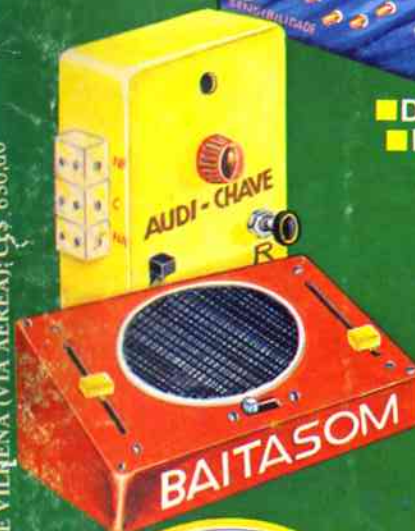
# DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº 31
set. 83

GRÁTIS: placa para o INJETUJ-RF

■ ENTENDA O MULTITESTE (e o seu uso)

■ DICAS
■ IDÉIAS DOS LEITORES
■ AUDI-CHAVE · sensível interruptor controlado pelo som
■ BAITASOM · gerador de efeitos de potência
■ SPEED LIGHT · "idéia luminosa" para o som do carro
■ INJETUJ-RF · injetor de sinais de RF, modulados por AF
■ SEQÜELUX 16 · as luzes "andantes"

SPEED LIGHT
AUDI-CHAVE
BAITASOM
INJETUJ-RF
DCE SEQUELUX-16

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO
JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA): Cr$ 650,00

Cr$ 500,00

# DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

## EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI
Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES
Programação Visual
CARLOS MARQUES
Artes
JOSÉ A. SOUSA e WANSI
Capa: B. MARQUES e WANSI
*Revisão de Textos*
Elisabeth Vasques Barboza
Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS ANDRÉ
Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e F. GIALLUISI
*Composição de Textos*
Vera Lúcia Rodrigues da Silva
*Fotolitos*
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.
*Departamento de Reembolso Postal*
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206.4351
*Departamento de Assinaturas*
Francisco Sanches – Fone: (011) 217.2257
*Departamento Comercial*
José Francisco A. de Oliveira – Fone: (011) 217.2257
*Publicidade (Contatos)*
Publi-Fitti – Fone: (011) 217-2257
Kaprom – Fone: (011) 223.2037
*Impressão*
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda
*Distribuição Nacional*
Abril S/A – Cultural e Industrial
*Distribuição em Portugal* (Lisboa/Porto/Faro/Funchal) – Electroliber Ltda.
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Publicação Mensal
INPI N.º 005030
Reg. no DCDP sob n.º 2284-P.209/73

Rua Santa Virgínia 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP


## NESTE NÚMERO

## CONVERSA COM O HOBBYSTA

Atendendo a enorme número de solicitações e sugestões, estamos programando, para breve (talvez para a edição do 3.º aniversário de DCE...) um número dedicado apenas às colaborações dos leitores/hobbystas, no qual tentaremos condensar o maior número possível de projetos e idéias, originalmente enviados para o CURTO-CIRCUITO e para as "DICAS"... O nosso arquivo está repleto de excelentes circuitos que, infelizmente, pelo cronograma "normal" da revista, jamais "teriam vez" de aparecerem... Assim, a solução de um Volume Especial, nos parece a mais lógica (além de ser, sabemos, do agrado de todos...).

Pensamos em fazer a "coisa" publicando (para ganhar espaço, e possibilitar a inclusão do maior número possível de circuitos), apenas o "esquema", o "chapeado" (que será suprimido, em alguns casos, quando o circuito for muito simples...) e algumas breves considerações sobre a idéia, os componentes e o funcionamento... Entretanto, como a idéia "Volume Especial dos Leitores" ainda está em desenvolvimento, "estamos em aberto" para sugestões... Escrevam diretamente para o CORREIO ELETRÔNICO ou para o CURTO-CIRCUITO, apresentando as suas opiniões a respeito (e também as suas idéias "circuitais" que, eventualmente, poderão ser selecionadas para publicação).

Embora isso não seja uma "promessa formal" (pois há vários aspectos a serem ainda resolvidos...), estamos pensando também na possibilidade de conceder, aos autores dos três melhores projetos a serem publicados nessa Edição Especial, alguns brindes simbólicos (não se tratando de "prêmios", porém de subsídios ou incentivos aos hobbystas...). Aguardem novidades a serem informadas aqui mesmo, no CONVERSA, nos próximos números de DCE...!

O EDITOR





# INJETUF-RF

**UM INJETOR DE SINAIS DE RÁDIO-FREQUÊNCIA, MODULADO, PARA UTILIZAÇÃO NA PESQUISA DE DEFEITOS EM APARELHOS DE RÁDIO... SIMPLES, PEQUENO, BARATO E EFICIENTE...**

O projeto do INJETUF-RF, embora simples, barato e fácil de montar, não é destinado aos hobbystas iniciantes... Explicamos: a sua utilização básica não é para "brincar", "experimentar" ou "treinar"... Trata-se de um injetor de sinais de R.F. (rádio-freqüência), de uso muito prático para os estudantes, hobbystas ou técnicos mais "desenvolvidos", e que gostem ou pretendam exercer funções de reparação (consertos) em aparelhos de rádio (atividade que, apesar de toda a "modernização" da Eletrônica, ainda rende bons "cruzeiros" para muita gente...).

Como sabem os que lidam com reparos de aparelhos de rádio, um gerador/injetor de sinais de R.F. serve para testar os estágios "iniciais" de um circuito de recepção, aplicando um sinal de freqüência compatível com a de funcionamento do rádio e, a partir de medições e análises das partes "subseqüentes" do circuito (conforme "reagem" ao sinal injetado...), detetando os eventuais defeitos, componentes "queimados" ou fora de especificação, etc.

Esse tipo de injetor de sinais deve gerar uma freqüência dentro da faixa de Ondas Médias (de 500 a 1.600 Khz) e, de preferência, *modulada* com um sinal de áudio, para que a totalidade do circuito do rádio possa ser analisada (desde a parte de R.F., passando pela chamada "Freqüência Intermediá-

ria" e chegando aos estágios de áudio (pré-amplificação e amplificação de potência final...). Dispositivos de teste desse tipo, costumam ser caros, grandes, ou apresentarem uma circuitagem interna relativamente complexa, colocando o técnico iniciante diante do dilema: ou compra (por uma "boa nota"...) um aparelho profissional, ou tenta construir o seu próprio injetor, "suando" em cima de circuitos complicados, componentes difíceis, etc... Atendendo ao grande número de leitores que já exercem funções profissionais ou semi-profissionais, trazemos agora um projeto que – acreditamos – será do agrado de *muita* gente (desculpem-nos os iniciantes, mas também, devemos, de quando em quando, dar vez aos mais "avançados" da turma...) que já "lida" no ramo...

Entretanto, embora seja um aparelho para uso profissional (ou quase...) *mantém* as características básicas de *tudo* o que aqui publicamos: simplicidade, facilidade de montagem e obtenção das peças e, principalmente, *baixo preço*... Graças a um transístor unijunção (TUJ), um circuito reduzidíssimo pode, ao mesmo tempo, oscilar em áudio e em alta-freqüência (R.F.), de maneira que essas duas faixas de operação sejam "somadas", obtendo-se um gerador modulado de R.F. A "coisa" poderá ser facilmente montada e instalada numa "embalagem" tão pequena, que o seu uso prático constituirá – como diziam os antigos – "uma mão na roda" (embora, atualmente, essa expressão possa ter conotações meio malandras...).

Mesmo para os hobbystas ainda "verdes", o INJETUJ-RF, mais cedo ou mais tarde, revelará grandes utilidades (por esse motivo, recomendamos a sua construção a *todos*, indistintamente...). Ao final do presente artigo, daremos algumas "dicas" interessantes...

## LISTA DE PEÇAS

- Um transístor unijunção (TUJ) tipo 2N2646 ou equivalente.
- Um resistor de 150Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor (disco cerâmico) de 470pF.
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster) de .047μF.
- Um bastão de ferrite, medindo cerca de 5 x 1 x 0,5 cm. para o núcleo da bobina.
- Cerca de 3 metros de fio de cobre esmaltado, também para a confecção da bobina, n.º 22, 24 ou 26 (também pode ser usado fio fino de ligação, do tipo com isolação plástica...).
- Uma bateria de 9 volts com o respectivo "clip", ou 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um "push-button" (interruptor de pressão), tipo Normalmente Aberto.
- Uma ponta de prova (média ou longa).
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico (ver texto).



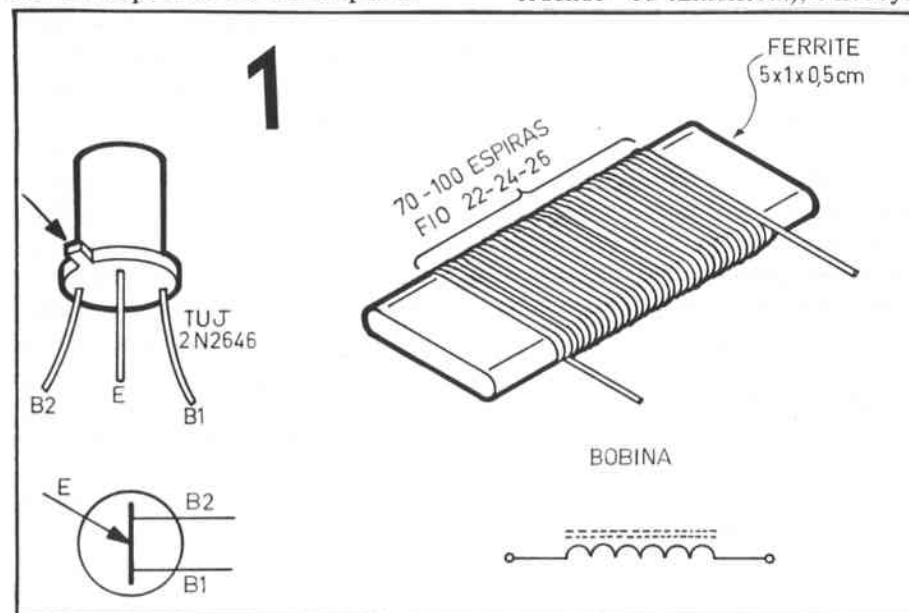
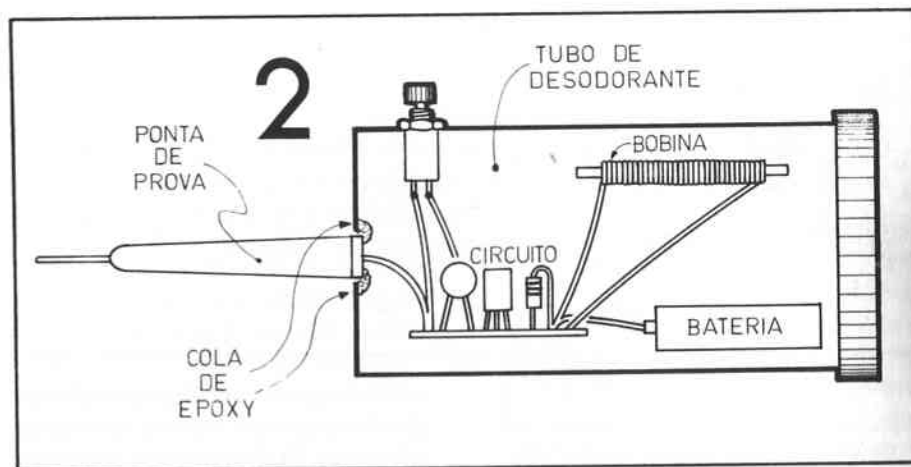
## MATERIAIS DIVERSOS

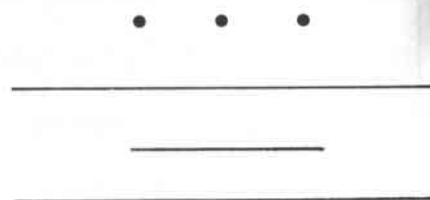
- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* para fixação da ponta de prova.
- Caixa para abrigar a montagem. Torna-se muito prático, para o fim a que se destina, o uso de uma embalagem cilíndrica qualquer, medindo, no mínimo, 9 cm. de comprimento por 4 cm. de diâmetro (um tubo vazio de desodorante, "dá certinho"), de preferência em plástico, pela facilidade de furação, etc.

• • •

## MONTAGEM

O único componente "ativo" da montagem é o TUJ (transístor unijunção) 2N2646. Para que não existam dúvidas quanto à identificação da sua pinagem, o desenho 1 mostra, à esquerda, o "corpo do bichinho", com a devida codificação das "pernas"... Aquela "orelhinha" existente junto à base do corpo metálico do componente, serve como "guia" para a ordenação dos terminais... O símbolo esquemático do TUJ também é mostrado, para que o hobbysta possa comparar e interpretar os diagramas... Ainda no desenho 1, mostramos a "cara" da bobina, já pronta (ver os materiais na LISTA DE PEÇAS...). Sobre o núcleo de ferrite (que, na falta do "chato" indicado, também pode ser do tipo "redondo" ou cilíndrico...), o hobbys-

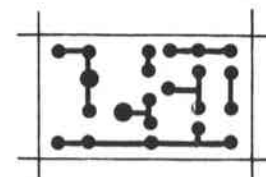
ta deve enrolar de 70 a 100 espiras de fio de cobre esmaltado, n.º 22, 24 ou 26 (esse fio poderá ser reaproveitado do enrolamento de um velho transformador de força ou de saída, desmontado...). Se for muito difícil encontrar-se tal fio, também pode ser usado fio comum de ligação, isolado em plástico, desde que do tipo *bem fino* (normalmente usado nas interconexões de circuitos a transístores...). O importante é que as espiras sejam enroladas *lado a lado*, bem juntinhas (e não umas sobre as outras...). Terminada a "enrolação", fixe o conjunto com um pouco de cola de *epoxy* junto às duas extremidades ("finais" do fio), para que a bobina fique bem sólida, evitando o seu "desmanchamento"...

Ainda antes da montagem eletrônica, propriamente, o leitor poderá executar o preparo básico da "embalagem" do INJETUJ, orientando-se pela ilustração de abertura e pelo desenho 2... Se for utilizado o tubo sugerido (pode ser uma embalagem vazia de desodorante, metálica ou plástica...), haverá espaço interno suficiente para a colocação de todas as "tripas" do aparelho (bateria, circuito, bobina, etc). Numa das extremidades do tubo deverá ser feito um furo central, ao qual, com o auxílio do adesivo de *epoxy*, deverá ser fixada a ponta de prova (basta colar-se o corpo plástico da ponta de prova, deixando o seu furo central livre, para a passagem do fio de ligação que conduz à extremidade metálica da mesma...). Na lateral do tubo, próximo à extremidade à qual se fixou a ponta de prova, deve ser feito um furo para a fixação do "push-button" (que é preso através de porca e do seu próprio "pescoço" rosqueado...). Efetuado o preparo básico da caixa, o hobbysta pode passar à parte eletrônica...

• • •



## O BRINDE DA CAPA

Como sempre fazemos aqui na DCE, desde o já distante Volume 7, estamos fornecendo, anexo à capa da presente edição, uma placa de Circuito Impresso, INTEIRAMENTE GRÁTIS, com *lay-out* específico para uma das montagens contida no Volume, no caso, o INJETUJ-RF... A seqüência de operações para o bom aproveitamento do BRINDE, embora já seja de conhecimento dos leitores assíduos, merece ser repassada, para benefício também dos que apenas agora estão "entrando na turma"... Vamos lá:

- Retire a placa da capa, puxando a fita adesiva lenta, porém firmemente para evitar danos ao papel (ninguém vai querer um importante exemplar danificado, na sua coleção de DCE, não é...?).
- Se estiver muito difícil a retirada (devido ao eventual ressecamento da cola), aplique um pouco de álcool em torno da região à qual o BRINDE está fixado... Isso facilitará a retirada, soltando o adesivo, sem estragar a capa, já que o álcool logo se evapora, não deixando marcas ou resíduos...
- Limpe a placa, pelo seu lado cobreado, esfregando um pouco de algodão embebido em acetona, até retirar toda eventual camada de tinta ainda existente sobre as pistas e ilhas, ou resíduos mais persistentes de adesivo.
- Execute a furação das ilhas, guiando-se, se houver dúvidas, pelo próprio *lay-out*, em tamanho natural, mostrado no desenho 3. Essa furação pode ser feita de várias maneiras, porém, as recomendadas, são através de um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel) ou uma "mini-drill" (furadeira própria para placas de Circuitos Impressos). Em último caso, até um punção batido a martelo, poderá ser usado para a furação, desde que a ferramenta apresente a ponta bem fina e aguda. Recomenda-se, ao furar-se por esse sistema mais "rudimentar", pré-aquecer a plaquinha (mergulhando-a, por alguns minutos, em água fervente...), para evitar rachaduras ou trincas.
- Finalmente, esfregue a palha de aço fina ("Bom-Bril") sobre as pistas e ilhas cobreadas, até que suas superfícies metálicas fiquem bem brilhantes, evidenciando a retirada de toda

LADO COBREADO (NATURAL)

3

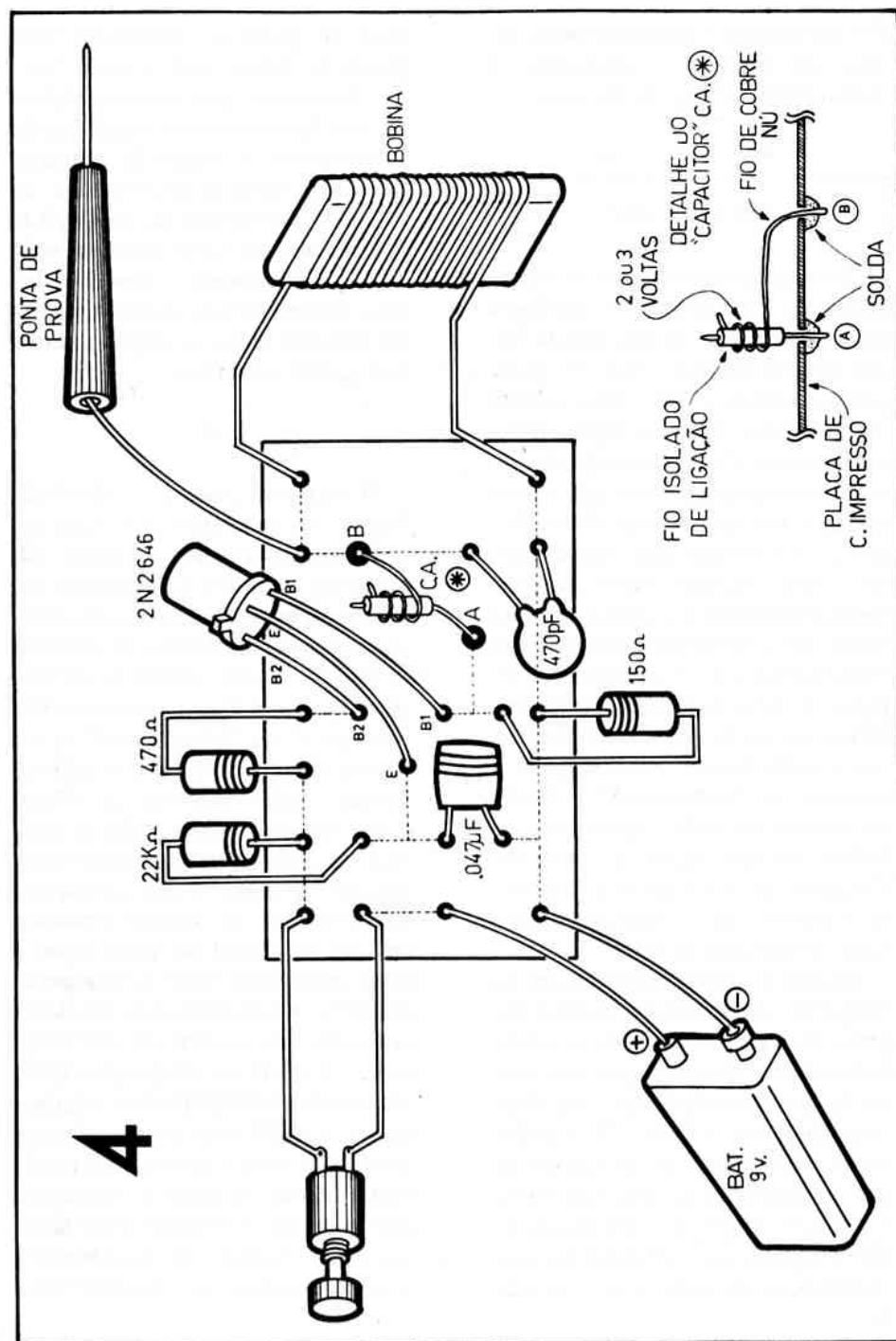
e qualquer camada de óxidos ou gorduras que possam obstar uma boa soldagem. Não toque mais as áreas cobreadas com os dedos... A placa já está pronta para a utilização...

O "chapeado" da montagem, mostrando a placa de Circuito Impresso pelo seu lado *não cobreado,* já com todos os componentes e ligações devidamente posicionados, está no desenho 4, que deverá ser seguido com atenção e cuidado, para um bom resultado final...

Observar, principalmente os seguintes pontos:

- Polaridade da bateria (normalmente, o "clip" de conexão da dita cuja, apresenta, nos seus fios de ligação, a cor *vermelha* para o positivo e a *preta* para o negativo).
- Correta posição do transístor unijunção (se tiver alguma dúvida, consulte novamente o desenho 1).
- Atenção para não "trocar as posições" de componentes aparentemente semelhantes (como é o caso dos resistores). Identifique com certeza, cada valor, antes de inserir a peça nos seus furos respectivos...

- Existe, sobre a placa, um componente "feito em casa", que é o "capacitor" C.A., marcado com um asterisco (*). No canto inferior direito do desenho 4 tal componente é visto em detalhes. Notar que o seu posicionamento físico e elétrico é entre aquelas duas ilhas mais "gordinhas" existentes na placa (ver desenho 3), marcadas, na ilustração 4, com as letras A e B. À ilha "A" deve ser soldado um pedaço pequeno de fio de ligação, devidamente isolado ("encapado" em plástico), medindo cerca de 1,5 ou 2 cm.), que poderá ficar "em pé" sobre a placa... À ilha "B", solda-se um pedaço, também pequeno (cerca de 2 a 3 cm.) de fio de ligação nu, ou de cobre esmaltado. A extremidade "livre" desse segundo fio deve ser enrolada (duas ou três voltas bastam...), sobre o *isolamento* do "toco" de fio ligado à ilha "A"... Esse "negócio esquisito" não é mais do que um capacitor improvisado, funcionando os dois condutores como as "placas" do componente, e o isolamento do primeiro fio como o "dielétrico" do capacitor...

Apenas execute as soldagens dos terminais, após a inserção de todos os componentes e fios, e a rigorosa conferência das suas posições e valores... Terminadas as soldagens (feitas, naturalmente, pelo "outro" lado da placa, cuja "sombra" da pistagem é vista no desenho 4 em linhas pontilhadas...), corte as sobras dos terminais e providencie a instalação do conjunto dentro do tubo, conforme sugere o desenho 2, efetuando também as conexões ao "push-button" e à ponta de prova previamente fixados à caixa. Para essas duas conexões, convém usar-se fios não muito curtos, de modo a facilitar o "enfiamento" e a retirada, de dentro do tubo, do circuito/bobina/bateria, sempre que for necessária uma manutenção, troca da bateria, etc. (Não esquecer que o

fio que conduz à ponta de prova deverá ser soldado, internamente, à extremidade metálica da dita cuja...

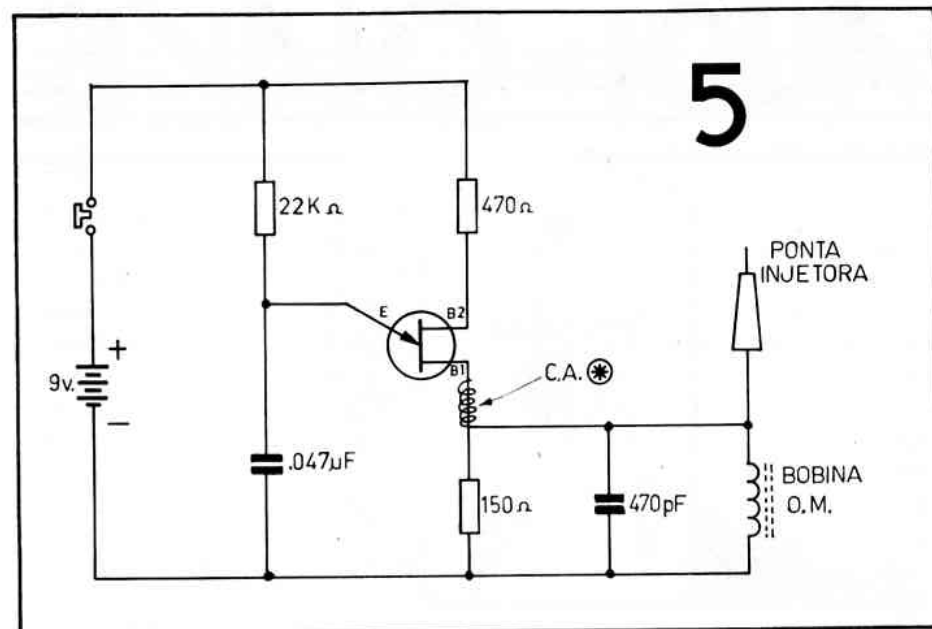
• • •

## INJETUJANDO"

Terminada a montagem e o "encapsulamento" do circuito, o hobbysta poderá realizar um rápido teste de funcionamento do dispositivo... É muito prático utilizar-se um rádio portátil transistorizado para isso: ligue o rádio, coloque-o em Ondas Médias (se houver um chaveamento para isso, pois muitos radinhos são *apenas* para Ondas Médias...), e sintonize num "ponto morto", num "buraco" entre estações, aproximadamente no centro da faixa (entre 700 e 900 KHz). Aproxime (não é necessário *tocar*...), a extremidade da ponta de prova do INJETUJ da bobina de antena (ou da própria antena externa, quando houver...) do receptor, e pressione o "push-button"... Deverá ser ouvido um nítido apito (tom de áudio) no alto-falante do receptor, indicando que o mesmo está "recebendo e processando" o sinal gerado pelo nosso instrumento de teste!

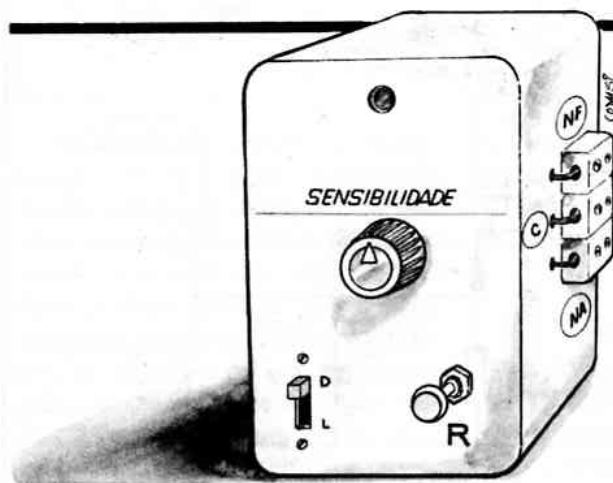
Através do prévio conhecimento do "esquema" do circuito do receptor sob prova (existem casas especializadas no fornecimento dos diagramas de circuitos de aparelhos comerciais...), o técnico poderá, com o INJETUJ, ir testando as várias etapas do circuito do rádio, começando pela bobina de antena e seguindo através da amplificação de R.F., freqüências intermediárias, pré-amplificação de áudio e amplificação final de potência, detetando, com grande facilidade, qual o exato "ponto" do circuito que apresenta defeito ou mau funcionamento, simplificando enormemente o reparo do aparelho! Devido à especial característica do INJETUJ, de fornecer um sinal de R.F. já modulado em áudio, o seu uso pode ser completamente "generalizado" num circuito de rádio-receptor, podendo submeter *todas* as etapas a testes, com grande praticidade...

• • •

O diagrama esquemático do INJETUJ-RF está no desenho 5. Nada poderia ser mais simples: um único TUJ, oscilando em áudio (a freqüência desse tom depende, diretamente, dos valores do resistor de 22KΩ e do capacitor de .047μF), excita, através de um acoplamento capacitivo improvisado (via capacitor C.A., "feito em casa"...), um sistema ressonante de alta freqüência, formado pelo capacitor de 470pF e pela bobina... Assim, tudo se passa como se o INJETUJ fosse uma "mini-estação" de rádio, só que, ao invés de transmitir voz ou música, transmite um tom contínuo de áudio (que é então usado para testar o "comportamento" e o funcionamento das diversas etapas do circuito de um receptor...). A parte de alta-freqüência do circuito do INJETUJ (bobina e capacitor de 470pF) está propositalmente sintonizada para o centro da faixa de Ondas Médias, entretanto, através de um fenômeno conhecido pelos técnicos como "geração de harmônicos", seus sinais podem ser "ouvidos" através de, praticamente, *toda* a faixa de 500 a 1.600kHz, além de boa parte das faixas "superiores" (Ondas Curtas). Se o hobbysta/técnico for do tipo "exigente", contudo, nada impede que dote o circuito do INJETUJ de sintonia contínua e precisa, bastando para isso substituir o capacitor de 470pF por um capacitor variável mini, para Ondas Médias (igual ao tipo utilizado nos circuitos de radinhos portáteis transistorizados...). Obviamente, nesse caso, algumas modificações "externas" deverão ser feitas no INJETUJ, de modo a dotá-lo de um "knob" para o ajuste desse capacitor variável e talvez até de uma "escala de sintonia"...

Finalmente, lembramos que, devido ao excelente nível de saída do sinal gerado pelo INJETUJ, na maioria das aplicações, não é sequer necessário "tocar-se" o ponto a ser testado com a extremidade da ponta de prova, bastando a sua aproximação a alguns centímetros de tal ponto...

Se, ao efetuar as primeiras verificações de funcionamento do dispositivo, for notada algumas instabilidades na modulação (distorção no tom de áudio), ou modulação fraca, isso pode ser corrigido mudando-se o "valor" do capacitor improvisado C.A., simplesmente aumentando ou diminuindo o número de voltas do fio ligado à ilha B sobre o isolamento do fio ligado à ilha A, não sendo nada difícil o correto ajuste do ponto "ótimo" de funcionamento, quanto à modulação...

• • •

# AUDI-CHAVE

**UM INTERRUPTOR ACÚSTICO, CAPAZ DE LIGAR OU DESLIGAR QUALQUER TIPO DE CARGA ELÉTRICA OU ELETRÔNICA (LÂMPADAS, CAMPAINHAS, CIRCUITOS, MOTORES, ETC.), SOB O COMANDO DE UM SOM, MESMO DE INTENSIDADE MUITO BAIXA!**

Todos os sistemas de comandos automáticos, chaves comandadas por sensores, controles remotos ou projetos semelhantes, são sempre muito apreciados pelos hobbystas, pois tratam-se, geralmente, de dispositivos de aplicação prática muito ampla, versáteis em suas utilizações, além de constituírem interessantes montagens "demonstrativas", para "feiras de ciências" e atividades correlatas, nas escolas, cursos regulares, etc...

Já publicamos alguns circuitos desse tipo aqui na DCE, entre eles:

- AQUALARM (Vol. 2) – Comando por água.
- MOTO-ALARMA (Vol. 2) – Comando por vibração.
- INTERRUPTOR DE TOQUE (Vol. 3) – Comando por toque de dedo.
- CONTROLE REMOTO FOTO-ELÉTRICO (Vol. 5) – Comando por luz.
- GALO ELETRÔNICO (Vol. 7) – Comando por luz solar.
- INTERRUPTOR ACÚSTICO (Vol. 7) – Comando por som.
- TERMO-CHAVE (Vol. 8) – Comando por temperatura.
- DETETOR DE OVNIS (Vol. 15) – Comando por campo magnético.
- MULTICHAVE ELETRÔNICA (Vol. 16) – Comando múltiplo.
- CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS (Vol. 17) – Comando sonoro eletrônico.
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA DE EMERGÊNCIA (Vol. 18) – Comando por queda na voltagem da rede C.A.
- PORTALARM (Vol. 21) – Comando por toque em maçaneta de porta.
- SENSINÍVEL (Vol. 22) – Comando por água.
- ALARMA SONORO DE QUEDA DE C.A. (Vol. 23) – Comando por queda de voltagem na rede C.A.
- FOTO-ACIONADOR (Vol. 25) – Controle por luz.
- COMANDO PARA FLASH AUXILIAR (Vol. 27) – Comando por luz de flash fotográfico.

Por tratar-se, como já constatamos, de um tipo de circuito muito apreciado pela "turma", voltamos ao tema, com um novo projeto de "chave eletrônica", comandada por sensoreamento (no caso, o comando é exercido pelo *som...*). A AUDI-CHAVE é capaz de ligar ou desligar qualquer carga elétrica ou eletrônica, *mesmo* que tal carga seja de wattagem relativamente alta, ao simples comando de um "som" ou ruído brusco: um apito, um assobio, o barulho de alguma coisa caindo, o som de passos de uma pessoa sobre o assoalho, ou até (devido ao fato do circuito comportar ajustes "finos" de "sensibilidade"...) o barulhinho de uma chave sendo girada na fechadura! As aplicações são muitas, tanto como alarma especial, controlado por ruído, como em utilizações mais "técnicas" (comando acústico de flash fotográfico, por exemplo, para "imobilizar" cenas especiais, *congelando* a imagem de um ovo ao quebrar-se de encontro ao chão, *imobilizando* o padrão das gotas de água levantadas por um objeto caindo dentro de um copo, e coisas assim...). Com uma correta ajustagem na sensibilidade, o hobbysta poderá, inclusive, conseguir que a AUDICHAVE acione (ligue ou desligue) um determinado eletro-doméstico através de um "controle-remoto" sonoro, como o som de palmas, estalar de dedos, etc.

Como se trata de uma montagem destinada ao principiante, daremos, no decorrer do artigo, todas as "dicas", bem "mastigadas", para que qualquer um, mesmo o hobbysta ainda "verde" no assunto, consiga levar o projeto a bom termo... Apesar da grande versatilidade e das múltiplas aplicações interessantes, a AUDICHAVE não utiliza muitos componentes, a montagem é simples e o custo não deverá ficar *muito* elevado... Para facilitar a vida dos principiantes, as descrições da montagem obedecerão à técnica de "ponte de terminais"... Isso não impede, contudo, que o hobbysta "veterano" *transcreva* a construção para o sistema de Circuito Impresso (cujos detalhes de criação, confecção e montagem já foram dados em artigos anteriormente publicados em DCE...).

• • •

## LISTA DE PEÇAS

- Um SCR (Retificador Controlado de Silício) TIC46 ou equivalente (ao usar um equivalente, notar que as características mínimas deverão ser: 100 volts x 0,6 A).
- Dois transístores BC558 ou equivalentes (qualquer outro PNP, de silício, pequena potência, como o BC307, também poderá ser usado).
- Um resistor de 180Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 180KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" de 1KΩ.
- Um potenciômetro de 10KΩ, com o respectivo "knob".
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 4,7μF x 16 volts.
- Um microfone de eletreto, do tipo com *dois* terminais (ATENÇÃO para as instruções, no texto, referentes ao microfone de eletreto de *três* terminais, se esse for o único que o hobbysta puder encontrar...).
- Um relê sensível com bobina para 9 volts C.C. e um contato reversível (pode ser usado o SCHRACK modelo RU101209).
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um "push-button" (interruptor de pressão), tipo Normalmente Aberto.
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") ou seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com o respectivo "clip" ou suporte, conforme o caso).
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte de terminais"), com 14 segmentos.
- Uma barra de conetores parafusados (tipo "Weston" ou "Sindal"), com três segmentos.
- Uma caixa para abrigar a montagem (devido ao reduzido tamanho dos componentes e do próprio circuito, uma caixa *pequena ou média*, medindo cerca de 12 x 9 x x 5cm., servirá perfeitamente...).

## MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (prender a chave H-H, a ponte de terminais com o circuito, a braçadeira de retenção das pilhas ou bateria, a barra de conetores "Weston", etc.).
- Adesivo de *epoxy* (para fixação do microfone de eletreto e outras...).

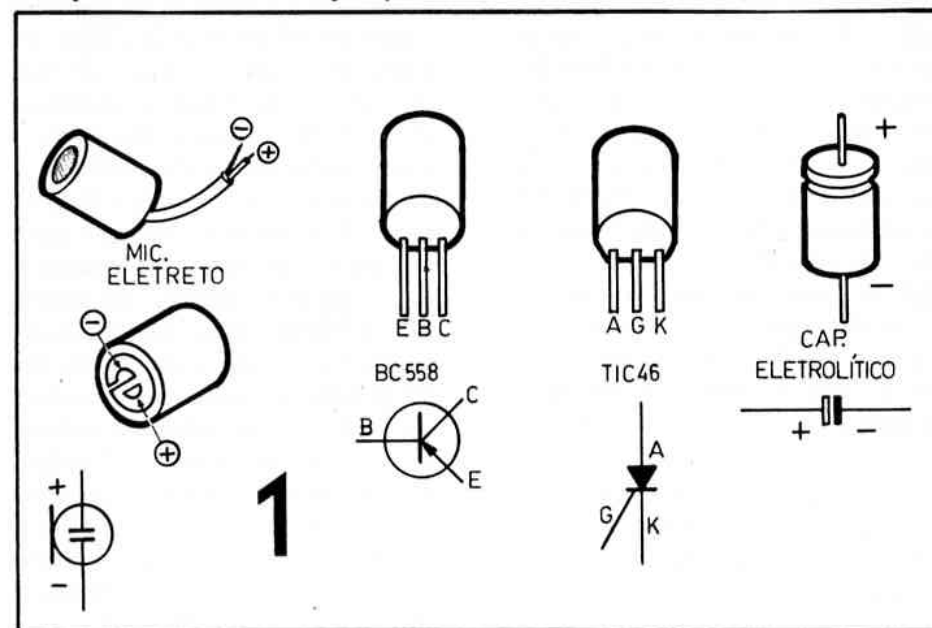
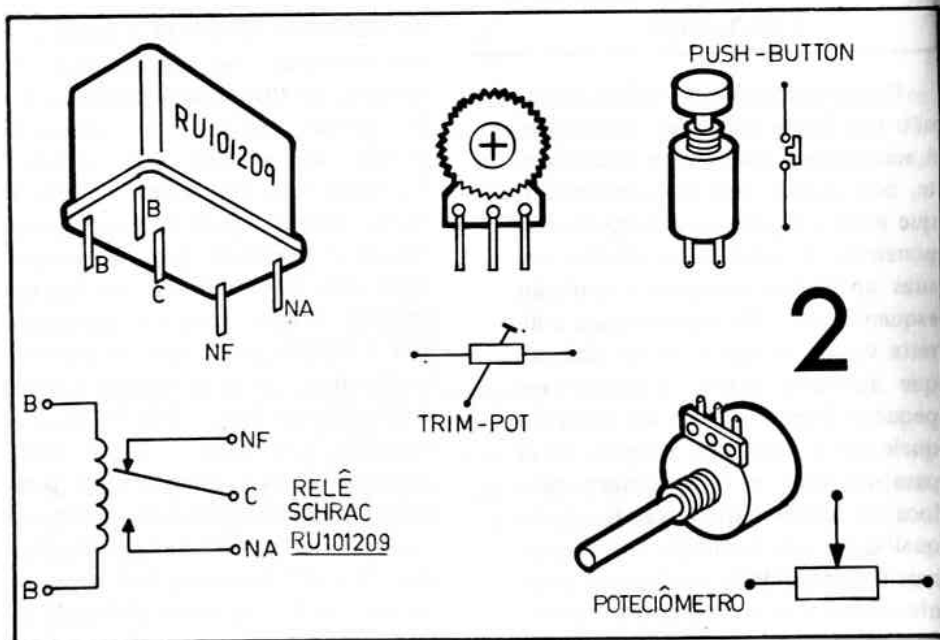
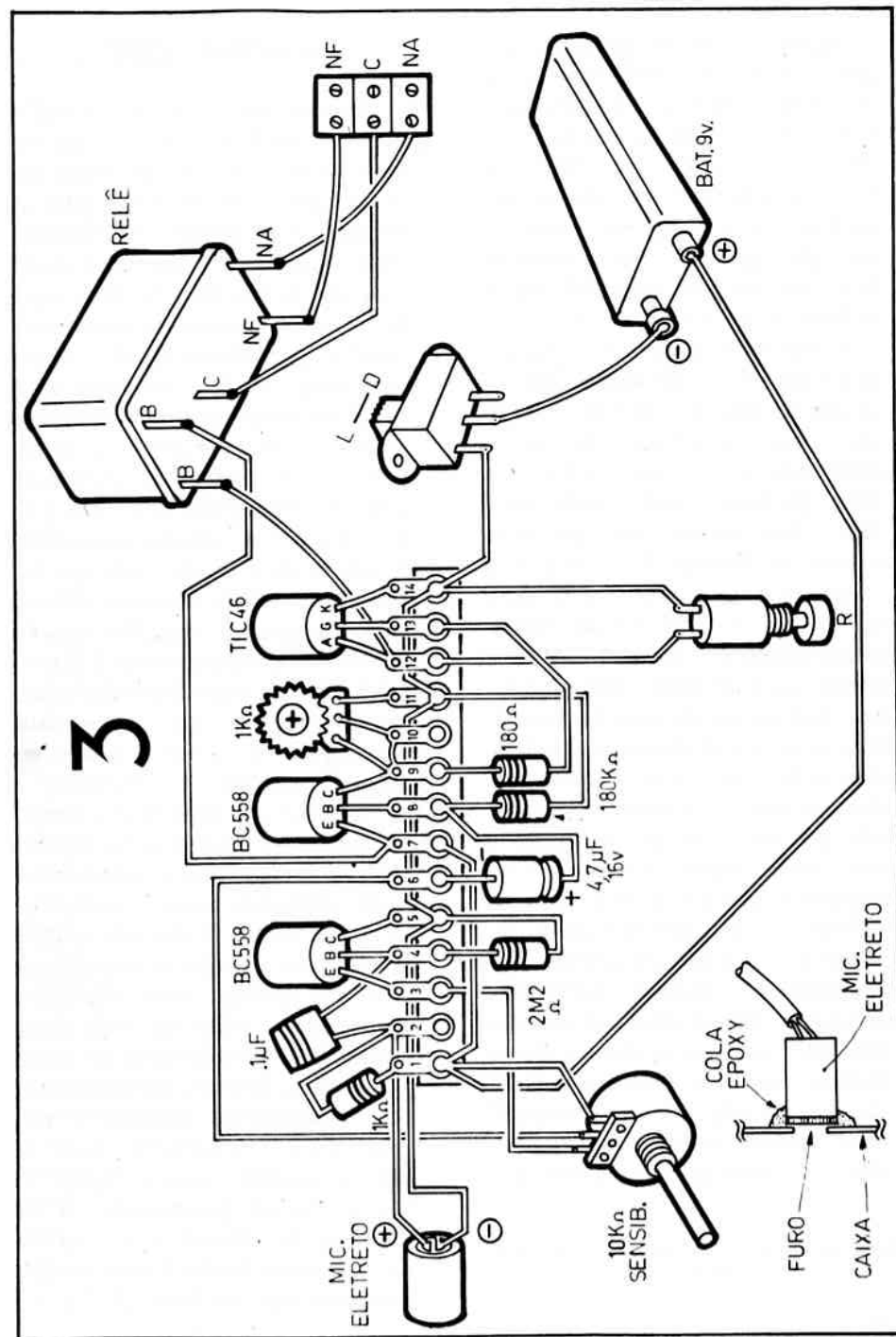
• • •



## MONTAGEM

Principalmente se o hobbysta ainda não tem muita prática em montagens, é aconselhável consultar-se, inicialmente, com grande atenção, o desenho 1, que mostra alguns dos principais componentes do circuito, detalhados em suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos... Da esquerda para a direita vemos: o microfone de eletreto, que apresenta corpo cilíndrico bem pequeno (menor do que um dedal daquele que a mamãe ou a esposa usa aí para não furar os dedos quando recoloca os botões na *sua* camisa...), do qual saem dois terminais. Esses terminais têm polaridade, conforme o desenho indica, e o microfone não funcionará se suas ligações ao circuito forem invertidas. Em alguns casos, o microfone já é fornecido com um pedaço de fio blindado ("shieldado") ligado aos seus terminais... Se isso acontecer, o terminal *positivo* estará conetado ao fio central isolado, e o *negativo* à "malha" que envolve o fio central... Eventualmente, esse microfone (que é muito sensível, apesar do seu pequeno tamanho...) também pode ser encontrado com três terminais... Ao fim do presente artigo, daremos instruções para a ligação desse tipo de eletreto ao circuito... Ainda no desenho 1 estão o transístor BC558, o SCR TIC46 e o capacitor eletrolítico... Todos esses componentes tem posição certa para serem ligados aos pontos do circuito e, portanto, os "nomes" e as posições das suas "pernas" devem ser bem aprendidas pelo hobbysta, *antes* de iniciar as soldagens...

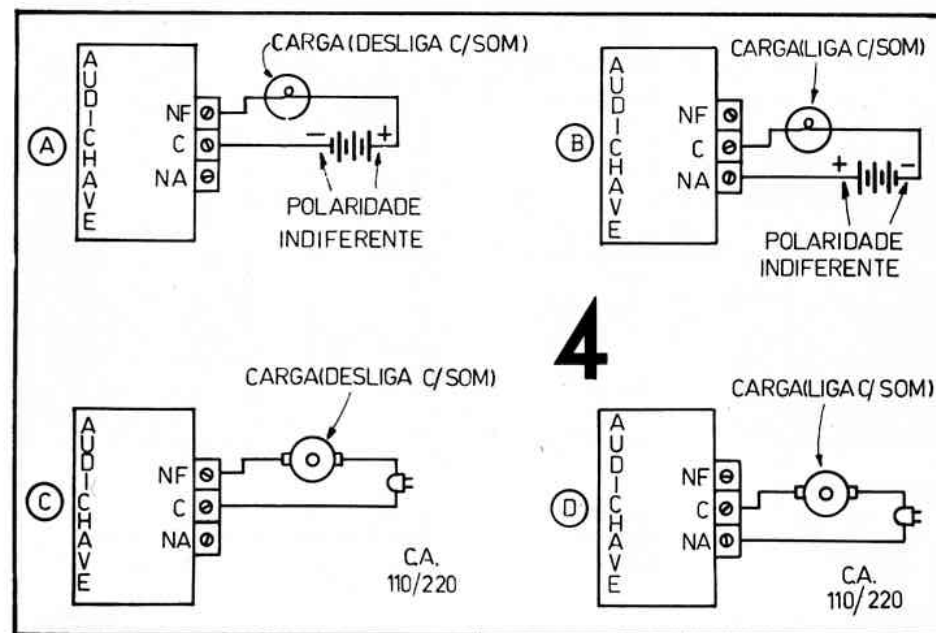
A apresentação inicial dos componentes principais continua na ilustra-

ção 2. O relê é mostrado em sua configuração de pinos e em seu diagrama simbólico. Os terminais marcados com a letra B correspondem aos extremos da bobina. Os outros três terminais são, respectivamente: NA (contato fixo Normalmente Aberto), NF (contato fixo Normalmente Fechado) e C (contato móvel ou "Comum"). Para que o principiante não encontre *nenhum tipo de dificuldade,*
tipo de dificuldade, ainda no desenho 2 são mostrados o "trim-pot", o "push-button" e o potenciômetro, todos ao lado dos seus símbolos esquemáticos...

O "chapeado" (vista "real"...) da montagem, está no desenho 3, que mostra a barra de conetores ("ponte de terminais") que serve de "coração" mecânico e elétrico ao circuito, já com todos os componentes e fios devidamente posicionados e soldados. Aos números de 1 a 14 devem ser marcados a lápis, sobre a própria barra, junto aos segmentos... Essa providência auxiliará (e muito...) o hobbysta no momento de identificar os diversos pontos de ligação, facilitando muito, inclusive, a conferência final, ao término da montagem. É *muito* importante que todos os componentes sejam corretamente ligados, portanto, sempre que houver alguma dúvida, torne a consultar os desenhos 1 e 2, principalmente no que diz respeito às pinagens dos transístores, SCR, relê, microfone de eletreto e capacitor eletrolítico... Também deve ser tomado cuidado com a polaridade das pilhas ou bateria (uma inversão acarretará o *não funcionamento* do circuito, além da eventual inutilização ("queima") de componentes...

Alguns dos fios de ligação (os que conduzem ao microfone de eletreto, ao potenciômetro, ao "push-button", à chave H-H, à bateria e aos conetores "Weston" marcados com NF, C e NA...) deverão ser relativamente longos (não *muito* compridos, porém...), para que fique mais fácil a instalação do circuito na caixa, com a adequação de todos os controles "externos"...

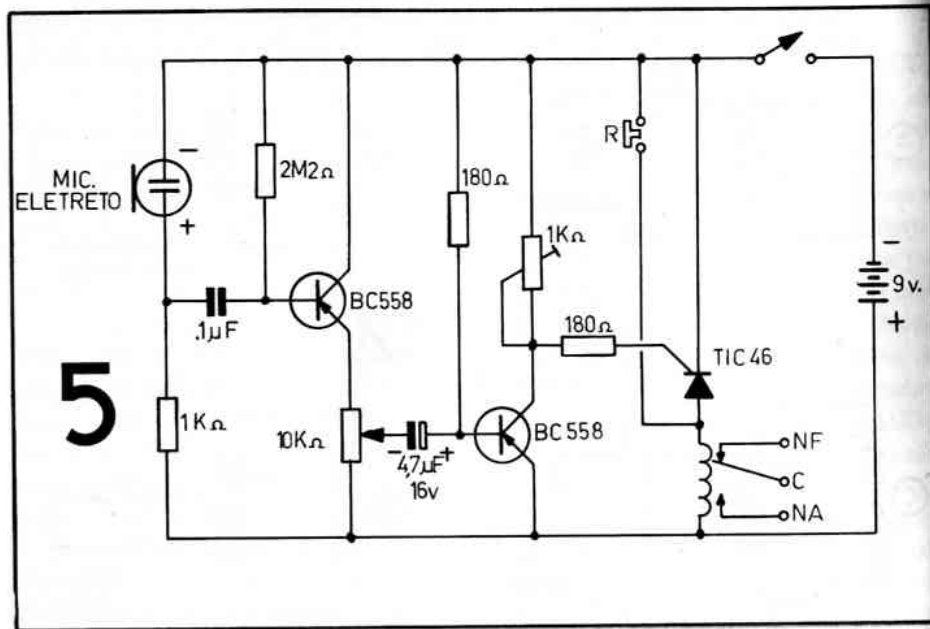
A respeito da caixa, o hobbysta poderá basear-se na ilustração de abertura, que dá uma boa idéia de como ficou o nosso protótipo... O furinho escuro que se vê ao alto, na frente da caixa, destina-se à instalação do microfone... Um detalhe dessa instalação é visto no desenho 3 (junto com o "chapeado"...). Na superfície da caixa deve ser feito um furo redondo, ligeiramente menor do que o diâmetro da "boca" do microfone... Este, por sua vez, deve ser fixado com um pouquinho do adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro da caixa, como mostra o desenho, em corte... Cuidado, nessa operação, para que o adesivo não atinja a parte frontal (membrana sensível), do microfone, pois isso poderá ocasionar defeitos no seu funcionamento, ou mesmo a sua completa inutilização...

Preparada a caixa e conferida a montagem (guie-se pelos números dos segmentos da barra verificando com a máxima atenção se nada foi "esquecido" ou "trocado"...), o hobbysta poderá "embutir" o conjunto definitivamente, e conetar as pilhas ou bateria...

## AUDICHAVEANDO...

Os conetores de "saída" da AUDICHAVE, destinados ao aparelho, circuito ou sistema a ser controlado, são os marcados com NF (Normalmente Fechado), C (Comum) e NA (Normalmente Aberto)... O desenho 4 ilustra uma série de exemplos, de como se pode conetar os dispositivos a serem controlados pela AUDICHAVE... Notar que, devido ao fato dos contatos de relê serem *completamente independentes* do circuito intrínseco da AUDICHAVE, o dispositivo controlado pode ser alimentado tanto por C.C. quanto por C.A., sob qualquer regime de tensão ou corrente, desde que tais parâmetros estejam dentro do aceitável pelos contatos do relê. No caso do RU101209, esses limites são: 120 volts x 3,5 ampéres. Dependendo dos contatos utilizados, a carga representada pelo dispositivo controlado poderá ser "ligada" pelo som ou "desligada"... No exemplo (A), desenho 4, a lâmpada estará normalmente acesa (ligada), porém assim que um som, com a intensidade suficiente, atingir o microfone da AUDICHAVE, a lâmpada apagará (obviamente, no lugar da lâmpada, poderá estar qualquer outro dispositivo alimentado por pilhas ou fontes semelhantes...). Já em (D), vemos um exemplo de carga (motor), alimentado por C.A., normalmente "desligado" e que, assim que a AUDICHAVE "ouvir" o som de comando, passa a "ligado"... São muitas as possibilidades, e os exemplos do desenho 4 são apenas demonstrativos básicos, para auxiliar o hobbysta nas suas "invenções"...

## A SENSIBILIDADE E O CIRCUITO

No desenho 5 está o diagrama esquemático do circuito da AUDICHAVE... O potenciômetro de 10KΩ (cujo eixo é acessível externamente, através do "knob"...) funciona como um controle geral de sensibilidade, de modo que podemos fazer o circuito "reagir" (acionando o relê...) a sons de diversas intensidades... Um "ajuste fino" dessa sensibilidade, pode ser feito (ainda antes de se fechar a caixa...) através do "trim-pot" de 1KΩ. Se, por exemplo, colocarmos o potenciômetro a cerca de 1/3 do seu giro e ajustarmos, lentamente, o "trim-pot", de maneira que o circuito reaja a sons relativamente baixos (como passos no assoalho, por exemplo...), podemos ter a certeza de que a AUDICHAVE "escutará" (com o potenciômetro de sensibilidade presente no painel do instrumento ajustado no seu máximo – ou em torno disso...) ruídos bem fraquinhos, acionando o dispositivo comandado (ou desligando-o, conforme a opção, de acordo com os exemplos do desenho 4...). Interprete-se os ajustes da seguinte maneira:

- O "trim-pot" deve ser utilizado para um "pré-ajuste", determinando a *faixa de intensidades* de som à qual pretendemos que a AUDICHAVE reaja...
- O potenciômetro serve, então, para ajustar-se (dentro dessa *faixa* previamente determinada pelo "trim-pot") a sensibilidade geral do circuito...

Qualquer que seja o sistema de acionamento da AUDICHAVE (ligar ou desligar a carga, comandada pelo som...), para "rearmar" o circuito, fazendo com que o dispositivo comandado retorne ao estado anterior ao acionamento, basta premir-se, por um breve instante, o "push-button" (R). No caso, por exemplo, da AUDICHAVE controlar um alarma sonoro qualquer, uma vez disparado, tal alarma apenas emudecerá ao ser pressionado o botão R...

Finalmente, algumas instruções para a ligação ao circuito de um microfone de eletreto de *três* terminais (conforme tínhamos prometido lá no começo...): eletretos de três terminais já contém um pré-amplificador interno (com FET) e, portanto, não necessitam do resistor de 1KΩ que vemos no circuito da AUDICHAVE, ligando o microfone ao positivo da alimentação... Normalmente, os eletretos de três terminais apresentam um pedaço de fio "shieldado" já conetado... A "malha" (blindagem) desse fio deve ser ligada à linha do *negativo* da alimentação do circuito da AUDICHAVE, o fio *vermelho* deve ser ligado à linha do *positivo* (simplesmente suprimindo-se o resistor de 1KΩ visto no desenho 5). Finalmente, o fio sobrante (que pode ser *amarelo, branco*, ou qualquer outra cor...), deve ser ligado ao capacitor de .1μF que vai à *base* do primeiro transístor BC558. Existe ainda uma outra possibilidade, que é a de usar-se um microfone de cristal (no caso de não ser possível a aquisição do eletreto). Nesse caso, o microfone deverá ser ligado entre o terminal "sobrante" do capacitor de .1μF e a linha do *positivo* da alimentação (obviamen-

te retirando-se o resistor de 1KΩ, pois o microfone ficará "no lugar" de tal resistor. Não se faz nenhuma conexão direta à linha do *negativo* da alimentação, para o caso de microfone de cristal...



# BAITASOM

UM GERADOR DE SONS E EFEITOS DE ALTA POTÊNCIA, TOTALMENTE TRANSISTORIZADO (SEM INTEGRADOS OU OUTROS COMPONENTES DIFÍCEIS...). DUPLO CONTROLE, POSSIBILITANDO INFINITAS CONFIGURAÇÕES SONORAS, INTERESSANTES E ESQUISITAS...

Normalmente os circuitos de *geradores de efeitos sonoros* (DCE já mostrou vários, nos projetos publicados até agora...), para efeito de simplificação geral, usam Integrados... A razão dessa preferência pelos Circuitos Integrados é muito simples: eles *já englobam*, nas suas entranhas, uma autêntica profusão de funções exercidas por transístores (bipolares, C. MOS, MOS, etc.). Embora, normalmente, esses Integrados tenham sido "desenhados" para "atividades digitais", a maioria deles pode, com um circuito corretamente dimensionado, atuar como um "bloco de componentes discretos", ou como um "conjunto de mini-amplificadores" que, através da correta polarização e "casamento", pode exercer uma série de *outras* funções (que não as puramente digitais, para as quais foram "inventados"...).

Ocorre, porém o seguinte: na prática, no dia-a-dia da Eletrônica, nem sempre o hobbysta, principalmente o que reside em pequenas cidades, consegue obter esses "sofisticados" componentes (os Circuitos Integrados). *Sabemos disso* (embora não possamos fugir dos avanços da Eletrônica...) e, sempre que possível, procuramos mostrar, aqui em DCE, pelo

menos alguns projetos baseados em "componentes discretos" (*sem* Integrados... apenas com transístores...).

Temos publicado, nas nossas páginas, vários projetos de "geradores de efeitos sonoros", a grande maioria deles tendo como "coração" um Circuito Integrado qualquer (que são, na verdade, muito práticos para esse tipo de função...). Entretanto, muitos leitores nos pedem, através da intensa correspondência que recebemos pelo CORREIO ELETRÔNICO e outras seções, a publicação de projetos desse tipo (geradores de "Efeitos Sonoros"...), porém baseados apenas em transístores ("fugindo" um pouco dos Integrados...) e que, simultaneamente, pudessem gerar sua própria "potência" sonora, sem a necessidade de acoplamento a amplificadores ou outro tipo de "reforço"...

Como vocês todos estão "carecas" de saber, DCE é uma revista DO LEITOR, ou seja: *vocês mandam*... Todo o direcionamento do nosso esquema Editorial é baseado (e os leitores assíduos *sabem* disso...) no que vocês querem e pedem... Então, para atender aos pedidos de "um gerador de efeitos sonoros *sem* Integrados", aqui está o BAITASOM! Utilizando apenas transístores "convencionais" (todos eles de fácil substituição ou admitindo vários equivalentes...), podemos construir um gerador de efeitos sonoros bem "malucos", dotado inclusive de um *duplo controle*, e com potência de saída suficiente para acionar um alto-falante médio ou grande a plena potência (evitando, assim, a necessidade de acoplar, obrigatoriamente, o circuito gerador a um amplificador de potência previamente possuído ou montado...).

Para que realmente *todos* possam tentar a montagem (e realizá-la com segurança...), adotamos, no presente circuito, o sistema "ponte de terminais" para a sua implementação... Importantes sugestões e idéias também serão dadas, no decorrer do artigo, sobre a caixa, os controles, enfim: sempre "fugindo" de toda e qualquer complicação, trazendo tudo ao nível de materiais de fácil aquisição e técnicas de fácil assimilação... Devido ao uso de componentes discretos, inevitavelmente são *vários* os transístores empregados, porém, sem nenhuma dúvida, conseguimos reduzir o circuito ao *mínimo* necessário (em termos de quantidade de componentes), reduzindo também, assim, o custo final do projeto (essa é a "parte" que os hobbystas mais apreciam nos projetos de DCE: o baixo preço...).

Lá no último bloco de texto do artigo, quando falarmos sobre o circuito, também daremos boas "dicas" sobre o "manuseio" dos controles e a respeito de eventuais experiências ou alterações que *podem*, a critério do hobbysta, serem feitas "em cima" do circuito básico do BAITASOM...

• • •



## LISTA DE PEÇAS

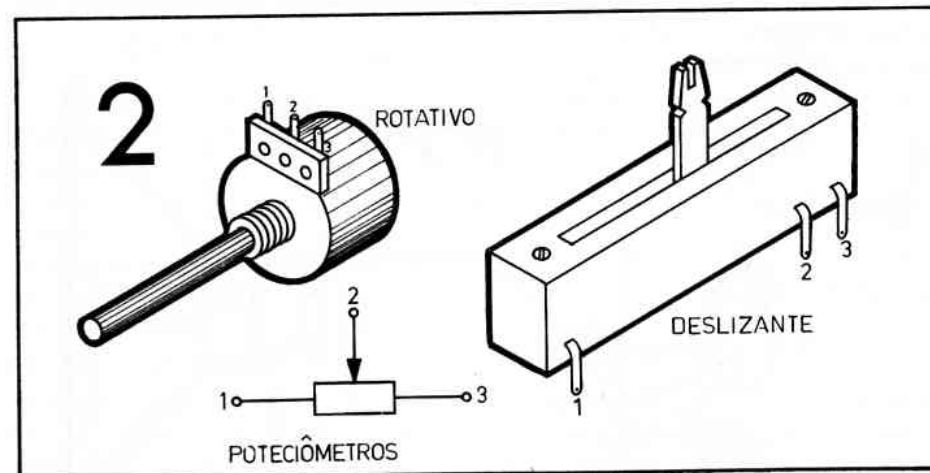
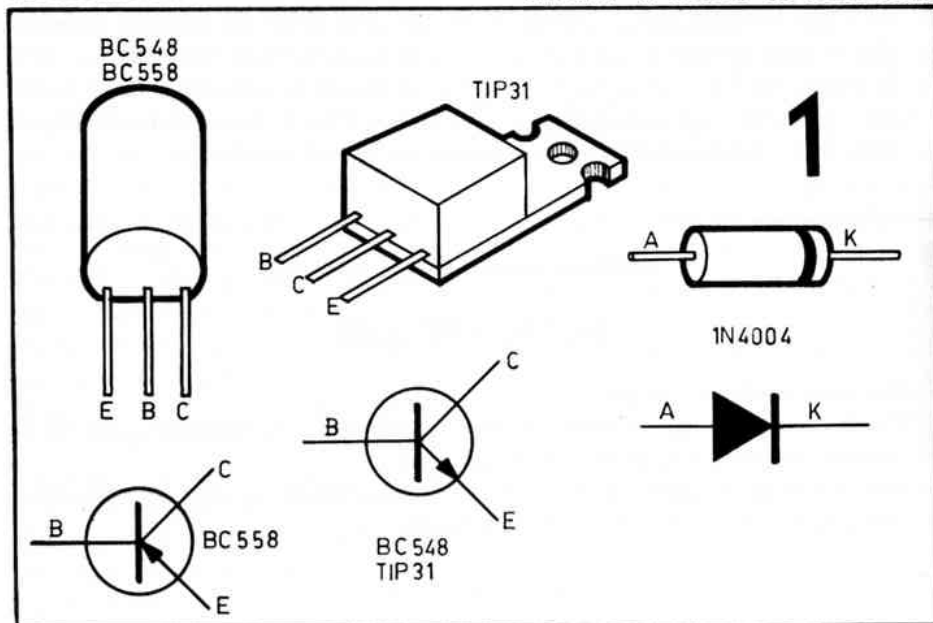
- Um transístor TIP31 ou equivalente (outro NPN, de silício, alta potência, poderá ser usado em substituição).
- Quatro transístores BC548 ou equivalentes (podem ser usados outros, desde que NPN, de silício, pequena ou média potência).
- Dois transístores BC558 ou equivalentes (praticamente qualquer PNP, de silício, para uso geral, poderá ser aplicado em substituição).
- Um diodo 1N4004.
- Um resistor de 47Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Três resistores de 1K8Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 33KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Dois potenciômetros de 470KΩ, lineares (podendo ser rotativos ou deslizantes), com os respectivos "knobs".
- Dois capacitores, de qualquer tipo, de .01μF.
- Dois capacitores, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um alto-falante médio, com impedância de 8Ω.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte de terminais"), com 24 segmentos.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido à relativa quantidade de componentes, o uso de falante médio e de uma barra de terminais não muito curta, as dimensões da caixa deverão ser compatíveis. Uma de tamanho médio deverá servir.
- ALIMENTAÇÃO: o circuito do BAITASOM requer alimentação C.C. de 9 a 12 volts. O hobbysta poderá conseguir fontes nessa faixa de tensões, associando, em série, de 6 a 8 pilhas *médias*, acondicionadas no respectivo suporte.

## MATERIAIS DIVERSOS

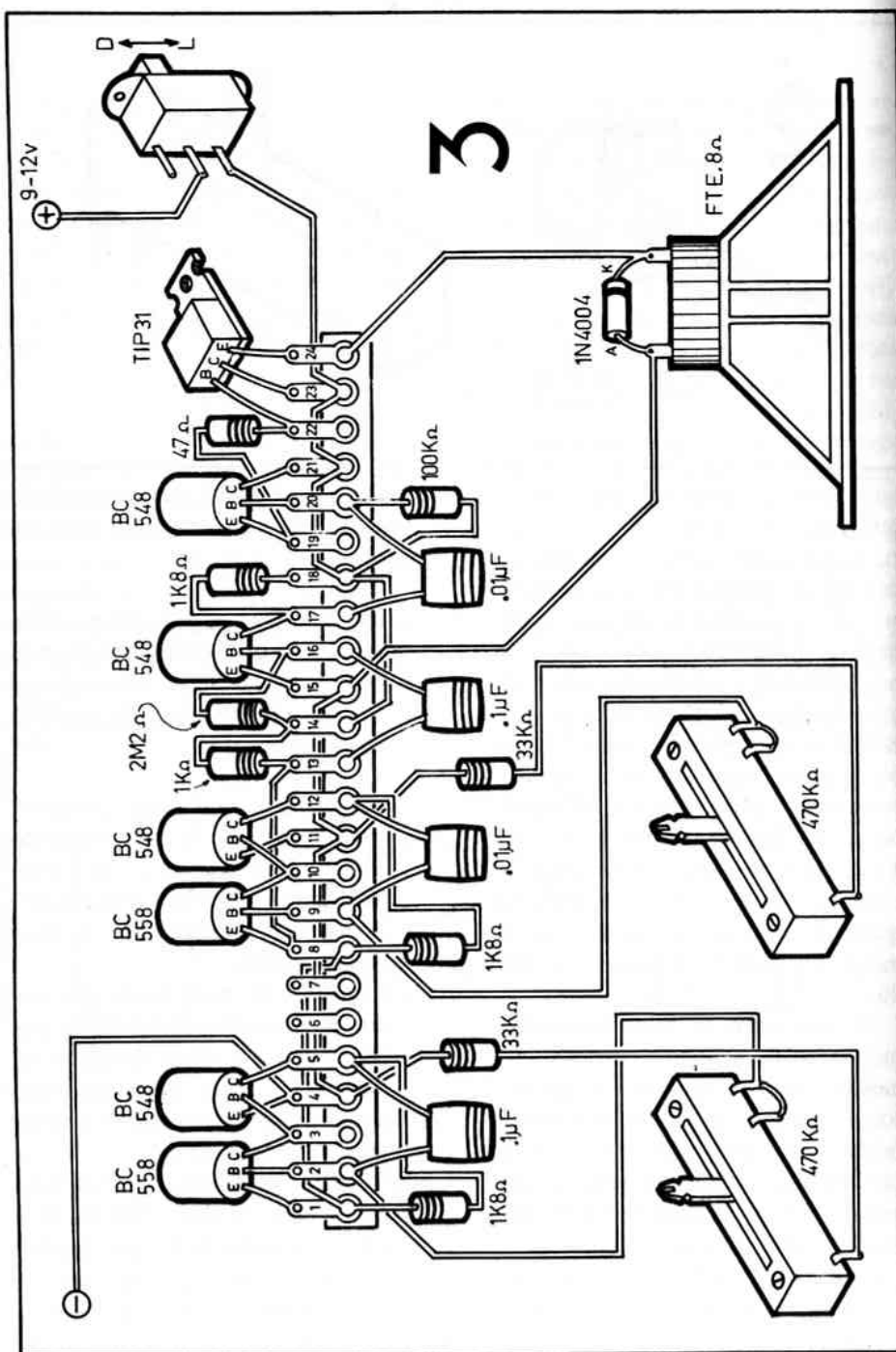
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (potenciômetros deslizantes, chave H-H, barra de terminais, braçadeiras das pilhas, etc.).
- Adesivo de *epoxy* (será usado na fixação do alto-falante, no caso deste não apresentar furos para prendê-lo através de parafusos...).

• • •

Como sempre, recomendamos ao hobbysta observar, inicialmente, o desenho 1, para tomar conhecimento das "caras" e "pernas" dos principais componentes do circuito. Notar que os transístores BC548 (NPN) e BC558 (PNP), embora tenham símbolos diferentes e polaridades também diferentes, apresentam a *mesma* aparência externa e idêntica disposição (ordem) dos pinos... Cuidado, portanto, para não fazer trocas perigosas durante as soldagens... O transístor de potência não pode ser confundido, pois, além de apresentar "corpo" maior e em forma diferente, seus pinos estão em outra ordem... O diodo também é mostrado na ilustração, lembrando sempre que o seu terminal de *catodo* (K) costuma ser identificado por um anel em cor contrastante, junto a uma das extremidades.

Conforme o leitor vê na ilustração de abertura, utilizamos, no nosso protótipo, potenciômetros deslizantes, por uma simples questão de "elegância"... Entretanto, nada impede o hobbysta de montar o circuito com potenciômetros comuns, rotativos... O desenho 2 mostra as "equivalências" entre esses dois tipos de componentes, para que o principiante não tenha dúvidas e faça a sua escolha livremente... Se forem usados os potenciômetros deslizantes, a caixa poderá ser preparada inspirando-se no desenho de abertura, com o alto-falante colocado centralmente, tendo os dois potenciômetros nas laterais. A chave interruptora geral poderá ficar centralizada, logo abaixo do alto-falante... Embora a caixa mostrada seja do tipo "painel inclinado", o hobbysta também poderá "embutir" o circuito do BAITASOM

numa caixa convencional (quadrada ou retangular). O único ponto a considerar é que as dimensões do "container" deverão ser compatíveis, principalmente, com as medidas do alto-falante utilizado. Lembramos aqui que, de maneira geral, o rendimento sonoro de um alto-falante é diretamente proporcional ao seu tamanho... Assim, o hobbysta poderá optar por um componente médio (4 polegadas, por exemplo), ou até por um falante oval (4 x 6 polegadas, por exmeplo). Naturalmente, como já foi dito, tanto o tamanho quanto a forma da caixa deverão ser de molde a "aceitar" o falante escolhido...

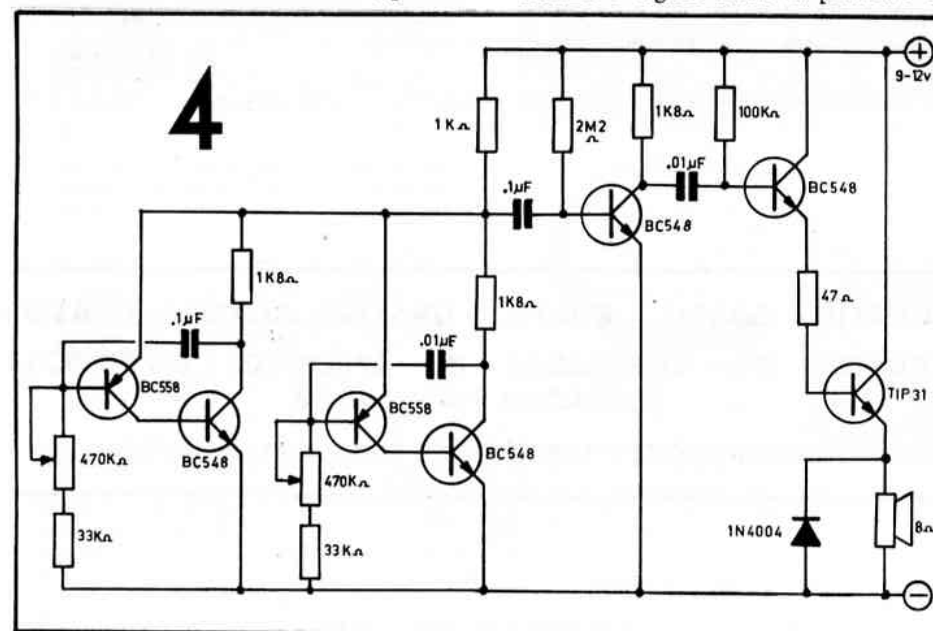
A montagem da parte Eletrônica, propriamente, está no desenho 3, que mostra todas as conexões e ligações, componentes e fios, em "chapeado" (vista "real")... A "velha" recomendação continua válida: numerar os segmentos da barra, a lápis, de 1 a 24, ajudará na identificação e "ordenação" das ligações, facilitando ao hobbysta encontrar os diversos pontos de conexão... Alguns pontos merecem atenção especial, para que se evite erros ou inversões:

- Observar bem as posições dos transístores e do diodo. Cuidado para não "trocar as bolas" (botando um transístor PNP no lugar de um NPN, por exemplo...).
- Atenção para os diversos "jumpers" (pedaços simples de fio interligando dois ou mais segmentos da barra). Se algum deles for "esquecido", o circuito não funcionará, ou apresentará defeito.
- Não esquecer que a fiação que conduz ao alto-falante, chave H-H, potenciômetros e pilhas, deverá ser relativamente longa, para que tudo possa ser confortavelmente acomodado dentro da caixa.
- Ao final das ligações, confira tudo com grande atenção, orientando-se pelos "números/guia" previamente marcados junto aos segmentos. Só então instale o conjunto na caixa.

## USANDO O BAITASOM...

"Aprontar uma barulheira" com o BAITASOM é muito fácil! Basta ligar-se o interruptor geral que o "berreiro" começa... Acionando, um a um ou simultaneamente, os potenciômetros, poderão ser obtidos "mil" sons esquisitos, regulares, irregulares, ondulantes, rascantes e muitos mais... O hobbysta deve ter notado que não existe a necessidade de qualquer tipo de marcação ou "graduação" nos potenciômetros, pois a sua atuação dependerá, unicamente, da sensibilidade ou da "vontade auditiva" do próprio operador... Só mesmo "fuçando" e mexendo nos controles é que o leitor descobrirá as funções e potencialidades dos controles... Com um pouco de paciência e sensibilidade, poderão ser "encontrados" sons realmente "diferentes", próprios para efeitos especiais em gravações, festinhas, fundo sonoro para peças de teatro, etc., sempre "ao gosto do freguês"...

• • •

## O CIRCUITO – AS MODIFICAÇÕES

Basicamente o BAITASOM é constituído de três blocos circuitais, sendo dois osciladores (astáveis com PNP e NPN) e um amplificador de potência de três estágios... O hobbysta poderá, com grande facilidade, alterar as faixas de freqüência dos dois osciladores, mudando o valor dos capacitores de .1µF (originalmente ligado entre os segmentos 2 e 5 da barra) e de .01µF (no desenho 3 ligado entre os pontos 9 e

12 da barra). Para um bom resultado, contudo (em termos de se obter sons "diferentes" e modulados...), é sempre conveniente que esses dois capacitores guardem, entre si, uma relação de valores no mínimo em torno de 2:1. Também alterando-se o valor ôhmico dos dois (ou de um só...) potenciômetros, o hobbysta conseguirá substanciais modificações nas gamas de freqüências geradas pelo BAITASOM... No entanto, para que o som não se desloque demasiado, acabando por cair fora da fixa audível, recomenda-se que essa experimentação mantenha-se dentro dos limites 100KΩ – 1MΩ.

Embora no circuito básico não esteja prevista a instalação de um controle de volume, não é difícil acrescentar-se um terceiro potenciômetro, para essa função... Nessa eventual adaptação, o hobbysta deve levar em conta que o "ponto de transição" entre os circuitos osciladores e o amplificador de potência (e, em torno do qual deverá ser "circuitado" o potenciômetro de volume...), é exatamente o segmento 13 da barra, onde se realiza a junção elétrica do resistor de 1KΩ, resistor de 1K8Ω e capacitor de .1,F.

Os hobbystas que gostam de lidar com gravações, poderão "puxar" a saída do BAITASOM, diretamente para a "entrada auxiliar" de "cassettes", "tape-decks", etc, usando um cabo "shieldado" com o seu terminal "vivo" (fio central) ligado ao ponto 16 da barra, e o "terra" (malha que envolve o fio central) ao pino 15. Naturalmente, à outra extremidade do cabo "shieldado", deverá ser soldado um "plugue" compatível com a entrada do gravador a ser conjugado ao BAITASOM... O volume da gravação poderá ser controlado diretamente pelo potenciômetro para tal fim existente no próprio gravador, simplificando as coisas...

# SEQUELUX-16

**UM SEQUENCIADOR LUMINOSO DE 16 CANAIS, CAPAZ DE GERAR BELÍSSIMOS EFEITOS VISUAIS "DINÂMICOS", DEVIDO À GRANDE QUANTIDADE DE LEDS QUE PODE SER ACIONADO PELO CIRCUITO! MIL-E-UMA APLICAÇÕES EM JOGOS, BRINQUEDOS, DECORAÇÃO, ETC.!**

Os circuitos de "efeitos seqüênciais luminosos" baseados em Circuitos Integrados digitais, agradam sempre ao hobbysta, devido a dois motivos básicos: são de fácil construção (já que toda a eventual "complicação" já está "embutida dentro dos próprios Integrados...) e o resultado final, em termos visuais, costuma ser muito bonito, podendo o seqüenciamento luminoso ser aplicado num grande número de idéias...

Normalmente esse tipo de circuito utiliza, no comando do seqüenciamento, um Integrado capaz de fornecer 10 "saídas seqüenciadas" (com grande freqüência usa-se o nosso "velho amigo", o 4017, cuja teoria já foi explanada na seção ESPECIAL do Vol. 26). Embora muito versátil, e de uso muito prático, um seqüenciador desse tipo limita, até certo ponto, o "tamanho" do seqüenciamento pretendido pelo hobbysta, já que (a menos que se use vários Integrados em "cascata"...) podemos obter, *no máximo*, 10 canais de comando... Existe, porém, um Integrado digital da "família" TTL (ocasionalmente também surgem montagens em DCE, utilizando esse tipo de Integrado...) que apresenta nada menos do que 16 saídas seqüenciais, cada uma



capaz de acionar, diretamente, pelo menos um LED, a partir de um circuito de "clock" e "decodificação" muito simples (baseado em outros doi Integrados da mesma "família"...). Com essas 16 saídas, podemos fazer uma "barra de seqüenciamento" relativamente longa, melhorando muito o efeito visual da coisa (em relação às barras de 10 canais...).

Trazemos então ao hobbysta, um projeto baseado diretamente nesse Integrado seqüenciador de 16 saídas que, com o apoio de mais dois "companheiros" TTL, além de um número irrisório de componentes "extras" (resistores e capacitores), constitui um circuito de facílima montagem, principalmente dentro da técnica de Circuito Impresso com *lay-out* específico que adotamos para o presente artigo... As aplicações, como já dissemos no início, são múltiplas: em todo e qualquer lugar onde o hobbysta pretenda instalar uma "linha luminosa móvel", formada por 16 pontos de luz (LEDs), o circuito terá aplicação prática imediata! A inventividade e o bom gosto do leitor são os parâmetros e os limites para a utilização do circuito básico do SEQUELUX-16!

Graças ao uso de Integrados, o número de componentes é relativamente reduzido (o mesmo circuito, realizado apenas com componentes "discretos" – transístores – exigiria, apenas no que diz respeito aos semi-condutores, provavelmente *mais de uma centena* de peças, além dos componentes "passivos"), o que, além de simplificar a construção, baixa o custo final da "coisa" (que não deverá ficar muito exagerado...).

## LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado TTL – 74154 (não admite equivalentes).
- Um Circuio Integrado TTL – 7493 (não admite equivalentes).
- Um Circuito Integrado TTL – 7400 (não admite equivalentes).
- Dezesseis LEDs (Diodos Emissores de Luz), de qualquer tipo, podendo o hobbysta usar LEDs redondos ou retangulares, vermelhos, verdes, amarelos, etc. A única coisa que *realmente* importa é que *todos* os LEDs sejam *idênticos*.
- Um diodo 1N4001.
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 150Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 270Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 1KΩ – linear – com o respectivo "knob".
- Dois capacitores eletrolíticos de 100μF x 16 volts.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Quatro pilhas *médias* de 1,5 volts cada (perfazendo 6 volts, portanto, quando ligadas em série), com o respectivo suporte. Embora também possam ser usadas pilhas *pequenas*, o consumo de corrente do circuito fará com que elas "miem" rela-

tivamente rápido, daí a recomendação no sentido de se utilizar pilhas *médias*, que apresentam melhor capacidade de corrente.
- Um circuito impresso de *lay-out* específico (ver texto).

## MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para diversas fixações. Podem ser presos com os parafusos a própria placa de Circuito Impresso, a chave H-H, a braçadeira de fixação do suporte de pilhas, etc.
- Caixa para abrigar a montagem – Conforme mencionaremos no decorrer do artigo, tal caixa dependerá *muito* da apresentação visual final que o hobbysta pretenda para a "barra de seqüenciamento", ficando assim esse ítem por inteira conta do leitor. Em alguns casos, inclusive (aplicação do SEQUELUX-16 na "decoração luminosa" de um brinquedo, por exemplo...), nem haverá a necessidade de caixa, podendo a montagem ser "embutida" dentro de algum compartimento já existente no dispositivo junto ao qual deva ser instalada.

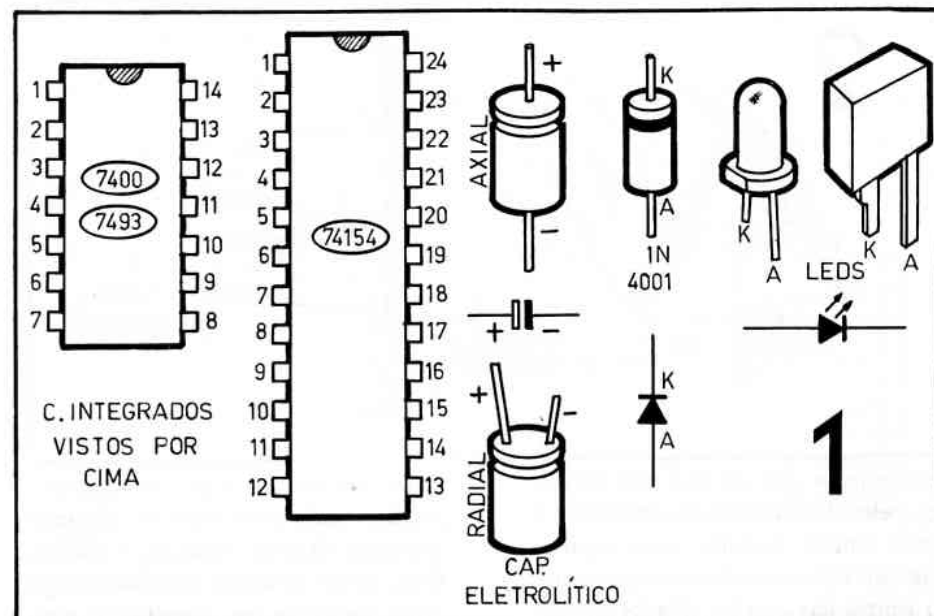
• • •

## MONTAGEM

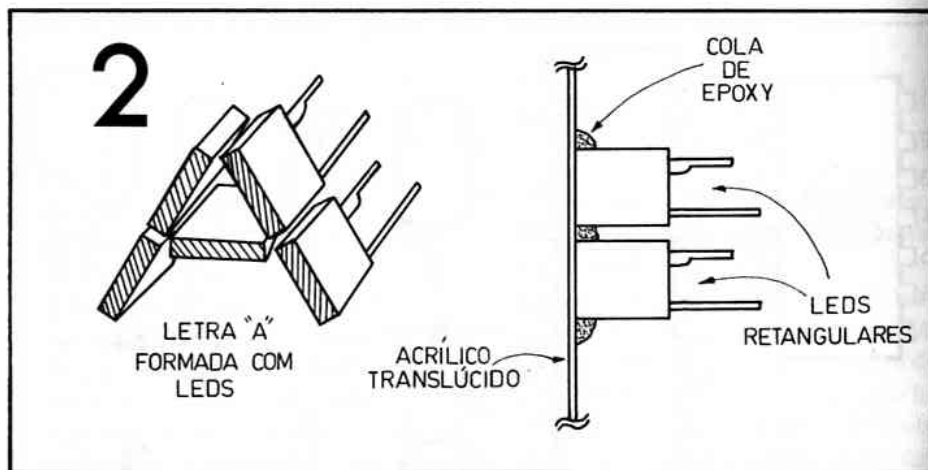
Alguns dos componentes do circuito (Integrados) são "novidades", pelo menos no que diz respeito às peças utilizadas normalmente nos projetos de DCE... Por essa razão, antes de iniciar qualquer coisa, o hobbysta deve consultar a primeira ilustração (desenho 1), que mostra, em detalhes, as identificações de pinos, aparências, etc., de tais componentes. A partir da esquerda vemos, na ilustração, os Integrados TTL 7400 e 7493 (cuja "cara" e tamanho são idênticos...) e o 74154, que é "maiorzão", apresentando 24 pinos no lugar dos 14 normalmente possuídos pelos outros. Em qualquer dos casos, entretanto, por convenção estabelecida, a "contagem" dos pinos deve ser feita, olhando-se as peças por cima (como são vistos os Integrados no desenho), em sentido anti-horário (contrário ao "andamento" dos ponteiros num relógio...) e a partir da extremidade que contém uma marca qualquer (um ponto colorido, um chanfro, um pequeno círculo em relevo ou depressão, etc.).

No mesmo desenho são mostrados os dois "modelos" mais comuns de capacitores eletrolíticos (com terminais axiais e radiais), identificadas as polaridades. Logo a seguir é visto o diodo, também em aparência, identificação de terminais e símbolo esquemático. Finalmente, ainda no desenho 1, aparece o LED, em seus modelos "redondo" e "retangular" (os mais comuns, atualmente...) e outros detalhes identifica-



tivos... Conforme já foi dito na LISTA DE PEÇAS, a "forma" ou a "cor" dos LEDs utilizados é indiferente, contanto que todas as 16 unidades sejam idênticas, em termos puramente "elétricos"... Explicamos: dependendo da sua "cor", os LEDs apresentam parâmetros de corrente e tensão diferentes, que podem ocasionar "falhas na regularidade" luminosa da barra de sequenciamento, prejudicando o efeito visual gerado pelo SEQUELUX-16.

## A CAIXA E O "ARRANJO" EXTERNO DOS LEDS

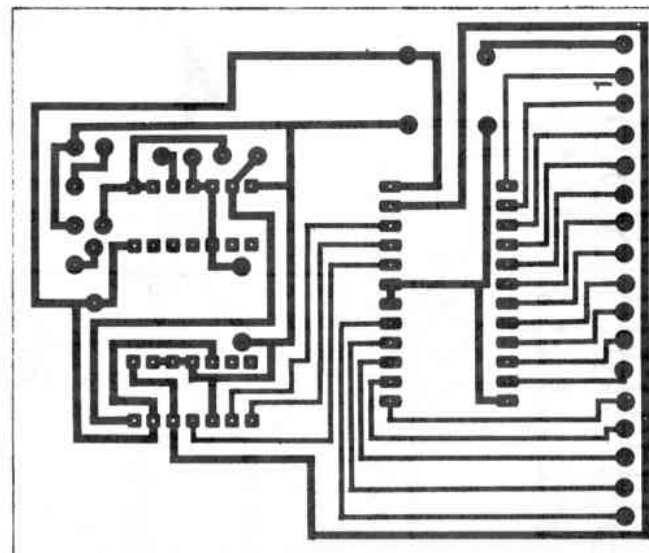
A configuração da linha seqüencial dos LEDs depende, unicamente, do gosto e das intenções do montador... A ilustração de abertura sugere um alinhamento em "retângulo" (caso em que o seqüenciamento luminoso lembrará aqueles luminosos de porta de *drive-in* (Todos sabem o que é um *drive-in*, não é? Aquele lugar onde se encontram as garotas que fazem tudo com os rapazes que nada fazem...).

O hobbysta, entretanto, poderá dispor a linha de LEDs em qualquer outro padrão. O desenho 2 mostra outra sugestão interessante: se forem utilizados LEDs retangulares, ficará fácil montar-se "letras" com os ditos cujos. Usando-se um painel de acrílico translúcido, de preferência da mesma cor em que os LEDs emitam sua luz, podemos, facilmente, construir uma espécie de "tela", com as letras formadas pelos LEDs fixadas pelo lado de dentro, através de algumas gotas do adesivo de *epoxy*! Dependendo do que se pretenda, vários caracteres poderão

ser formados com os 16 LEDs acionados pelo SEQUELUX-16, gerando um efeito muito parecido com aqueles anúncios luminosos bonitos que vemos no centro das grandes cidades (só que em "miniatura", é claro...). Falaremos ainda um pouco a respeito, no final...

## O CIRCUITO IMPRESSO

Devido à disposição dos terminais de alguns dos componentes, principalmente do 74154, torna-se, praticamente inevitável a montagem do SEQUELUX-16 na técnica de Circuito Impresso de *lay-out* específico (não se pode usar a costumeira placa padrão, pois esta apenas comporta Integrados com 8, 14 ou 16 pinos, quando o 74154 tem 24...). O *lay-out* (desenho das pistas e ilhas), em tamanho natural, está no desenho 3, e o hobbysta não encontrará nenhuma dificuldade em reproduzí-lo, com carbono, sobre a superfície cobreada de uma placa virgem de fenolite. Em seguida, a placa deverá sofrer a traçagem (com a tinta apropriada, ácido-resistente) e posterior corrosão, limpeza, furação e limpeza final, como já temos detalhado várias vezes (inclusive em "cursinhos" específicos, publicados em Volumes anteriores de DCE...).

Preparada a placa, podemos passar à montagem, propriamente, seguindo o "chapeado", mostrado no desenho 4, e que apresenta o lado *não cobreado* da placa, já com todos os componentes e ligações devidamente posicionados e inseridos... Embora o desenho mostre tudo com absoluta clareza, é bom lembrar de alguns pontos importantes (e de cuja correção dependerá o bom funcionamento do circuito...):

- Observar bem as posições dos três Integrados. Se tiver dúvidas, torne a consultar o desenho 1. Lembrar que, se algum Integrado for inserido invertido (com a marca para o "outro" lado), toda a sua ordem de pinos, em relação ao circuito, ficará



"bagunçada", e o circuito não funcionará (além de ocorrer a inutilização do componente).
- Atenção à polaridade dos capacitores eletrolíticos, conjunto de pilhas, diodo e LEDs. Inversões em quaisquer desses componentes acarretarão graves defeitos no funcionamento.
- Os números de 1 a 16 junto aos LEDs referem-se à sua "ordem de acendimento", ou seja: qualquer que seja o padrão ou configuração adotado para a colocação dos LEDs no eventual painel do SEQUELUX, o seqüenciamento se dará do *LED 1 para o LED 16*, acendendo-se um a um, sempre *nesse sentido*. Tenha esse fator em mente ao tentar montar letras" com os LEDs, conforme a sugestão mostrada no desenho 2...
- As linhas tracejadas que são vistas no interior da placa, representam a "sombra" das pistas cobreadas existentes do "outro lado". É interessante, sempre que ocorrerem dúvidas, comparar esse padrão com o *lay-out* (desenho 3), porém sempre lembrando que, como a placa agora é vista do lado não cobreado, a configuração das pistas e posicionamento das ilhas aparece como uma visão de espelho" (invertida).
- Notar que optamos pela ligação dos LEDs no sistema "fora da placa", pois isso dá maior flexibilidade ao hobbysta no momento de escolher o "desenho luminoso" pretendido para o seqüenciamento. Se os LEDs fossem soldados diretamente à placa, o desenho da linha seqüencial fiaria rígido, ou seja: não poderia ser mudado pelo hobbysta.

– Finalmente, observar que, em virtude da relativa complexidade das pistas, fomos obrigados a usar um "jumper", que surge no desenho 4 com o "código" J1. Trata-se de um simples pedaço de fio, interligando "por cima", duas áreas da placa que não poderiam, em termos práticos, cruzar-se "por baixo"... Não esquecer desse "jumper", pois, sem ele, o circuito não funcionará.

– Apenas corte os excessos de terminais e fios (pelo lado cobreado, onde se efetuam as soldagens), após rigorosa conferência. Verifique, principalmente, se não ocorreu algum "curto" indevido entre ilhas ou pistas (às vezes a solda escorre durante a sua aplicação, ocasionando o contato elétrico indesejado).

Um teste rápido de funcionamento poderá então ser feito, conetando-se as pilhas e ligando-se o interruptor geral. Imediatamente (se não houver erros na montagem), os LEDs deverão começar a "andar" (sempre do 1 para o 16), sendo a velocidade desse "andamento" controlável, diretamente, pelo potenciômetro, dentro de uma faixa relativamente ampla (na menor velocidade, pode-se distinguir, claramente, os "pulinhos" que o ponto luminoso representado por um LED aceso dá, a cada etapa do sequenciamento. Já na velocidade máxima, algum "esforço visual" será necessário para "perceber o andamento", pois, de tão rápido, os LEDs parecerão, à primeira vista, estarem cintilando, todos...

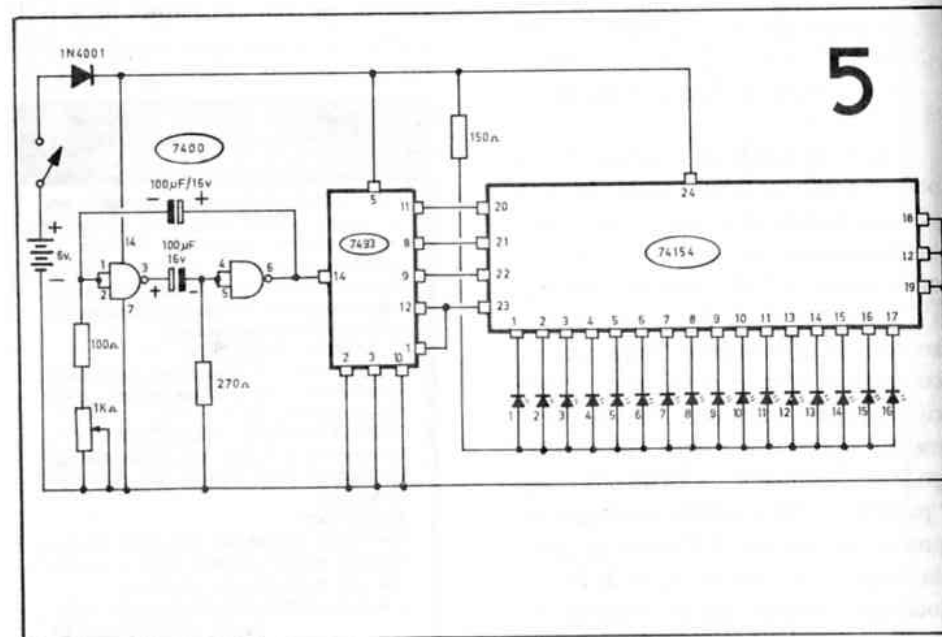
• • •

## O CIRCUITO – AS EXPERIMENTAÇÕES

O "esquema" do circuito está no desenho 5. Notar a sua grande simplicidade (apenas aparente, pois "lá dentro" dos Integrados, tem "uma pá" de componentes ativos, realizando importantes funções...). Se o hobbysta pretender alterar a faixa de velocidades do sequenciamento, poderá conseguí-lo pela simples substituição (simultânea) dos dois capacitores eletrolíticos: usando-se, por exemplo, capacitores de 47µF, a velocidade máxima conseguida (através do correto ajuste do potenciômetro) será o *dobro* da originalmente obtida com os capacitores de 100µF. Já com capacitores de 220µF podem ser conseguidos seqüenciamentos até cerca de duas vezes mais lentos

do que o original...

Para os hobbystas mais avançados, o circuito básico admite uma série de variações e experimentações... Por exemplo: se as conexões *pino-a-pino* entre os Integrados 7493 e 74154 forem alteradas, pode ser conseguido, no lugar do ordeiro seqüenciamento, um autêntico "bagunçamento" na linha de LEDs, ou seja: eles ascenderão num padrão aleatório, também muito interessante, em termos visuais, para algumas aplicações... A seguir, uma tabelinha de como as ligações podem ser feitas para se conseguir esse "bagunçamento":

| Pino do 7493 | – ligar a – | Pino do 74154 |
|---|---|---|
| 11 | – | 22 |
| 8 | – | 20 |
| 9 | – | 23 |
| 12 e 1 | – | 21 |

Os leitores "veteranos" também poderão, sem qualquer dificuldade, "reforçar" as saídas do 74154, através de transístores e/ou SCRs e TRIACs, de modo que o Integrado possa controlar cargas "pesadas", até várias centenas de watts por canal, dependendo do "booster" ou dispositivo de potência empregado nesse "reforço".



É fácil perceber que, embora o SEQUELUX-16 seja um circuito "completo em si próprio", podendo ser até montado como uma unidade independente de efeitos luminosos, ele também funciona como um "projeto em aberto", que pode servir de base a um grande número de variações, aperfeiçoamentos e aplicações específicas, dependendo, exclusivamente, da "imaginação criadora" do hobbysta...

# SPEED LIGHT

SPEED
LIGHT
E
D
D L
SENSIBILIDADE
VELOCIDADE

**ALGO TOTALMENTE NOVO PARA ACOPLAMENTO VISUAL AO SOM DO AUTO-RÁDIO OU TOCA-FITAS DE VEÍCULOS! EFEITO ABSOLUTAMENTE INÉDITO, QUE ACRESCENTARÁ AQUELE "ALGO MAIS" AO EQUIPAMENTO DO SEU "CARANGO"!**

No gênero de "projetos de efeitos visuais comandados pela saída de rádios e amplificadores", embora já tenhamos aqui sugerido uma grande série de experiências e "dicas", foram relativamente poucos os projetos completos publicados em DCE... Dois deles, entretanto, marcaram época, pelo grande sucesso obtido entre os hobbystas que gostam de "incrementar" o carro: o EFEITO RÍTMICO SEQUENCIAL (Vol. 10) e a ESTÉREO-RÍTMICA (Vol. 16).

O projeto que agora trazemos constitui, na verdade, um *enrome aperfeiçoamento* "em cima" desses dois artigos anteriores, e deverá, com certeza, agradar totalmente aos hobbystas que se interessam por montagens do gênero... Embora o efeito final seja tão inédito e diferente, que se torna difícil explicá-lo em palavras escritas (só "vendo, para crer"...), vamos tentar fornecer uma "imagem da coisa":

O SPEED-LIGHT apresenta, em seu painel, duas barras compostas cada uma por 10 LEDs (que podem, a critério do montador, estarem dispostos em linha horizontal, vertical, circular, etc.). As barras de LEDs, através de um circuito relativamente complexo (mas ainda assim de fácil montagem...) estão conetadas às saídas do sistema estéreo do veículo (auto-rádio, toca-fitas, etc.), de maneira que uma seja comandada pelo canal direito (D) e outra pelo esquerdo (E). Em ambas as barras, a luz dos LEDs "caminha", sequencialmente, a uma velocidade ajustável através de um potenciômetro presente no painel (isso quer dizer que o "ritmo" básico das luzes pode ser programado ao gosto do usuário...). Através de um segundo potenciômetro, pode ser ajustada a *sensibilidade* do SPEED-LIGHT...

Assim, os dois potenciômetros condicionam o "ponto" de funcionamento do circuito, de modo a se obter o seguinte efeito:

- Normalmente, na ausência de sinal na entrada do circuito, os LEDs em ambas as barras (E e D), "caminham" em velocidade fixa, dentro do conhecido *efeito sequencial ponto a ponto*, ou seja: acende apenas *um* LED cada vez, e esse "ponto aceso" vai "andando", indefinidamente.
- Ajustando-se o controle de sensibilidade, o SPEED-LIGHT passa a 'captar" parte do sinal de som presente nas saídas do sistema estéreo do veículo e faz com que, cada vez que a intensidade (volume instantâneo) do som aumenta, *acelere-se* o ritmo de deslocamento do ponto luminoso (representado pelo LED aceso) da barra de cada canal.
- Exemplificando: se o toca-fitas, acoplado ao SPEED-LIGHT, estiver reproduzindo uma passagem *suave* da música, os LEDs se deslocarão numa velocidade relativamente baixa (dependendo, é claro, do pré-ajuste realizado através do potenciômetro de "velocidade"). Assim, contudo, que por obra e graça do compositor, do arranjador ou do intérprete, a música apresentar uma passagem mais *forte* (som mais intenso...) imediatamente o circuito reage *acelerando* o "andamento" dos LEDs, num efeito surpreendente, muito diverso daqueles já vistos por aí!
- É bom lembrar que, num sistema estéreo, pelas suas próprias características de reprodução, nem sempre a intensidade do som de um canal é idêntico à do outro... Assim, com o SPEED-LIGHT, também podemos verificar o "nível" de cada canal, através da velocidade de deslocamento do ponto luminoso das barras individuais (uma para o canal direito – D – e outra para o esquerdo – E...), o que acrescenta ainda mais interesse "visual" ao conjunto.

Mesmo usando razoável quantidade de componentes (principalmente devido às barras de LEDs), a montagem do SPEED-LIGHT não é um "bicho de sete cabeças", graças à técnica de Circuito Impresso... Para tanto, desenvolvemos um *lay-out* específico, de fácil reprodução e que facilitará muito a implementação do circuito... As instruções são bem detalhadas, e se o leitor se dispuser a seguí-las com atenção, não encontrará obstáculos intransponíveis...

Vamos então às peças e à montagem, que são os assuntos de real inte-

resse para o hobbysta... Os detalhes, "dicas" e sugestões, aparecerão, durante o artigo, sempre que forem necessários...

## LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4017-B (não admite equivalentes).
- Dois Circuitos Integrados 555 (dependendo da procedência, esse Integrado pode ser fornecido com alguns "prefixos", com uA, NE, LM, RCA, etc., junto ao código básico 555, tratando-se todos de equivalentes diretos).
- Dois transístores AC188 ou equivalentes (trata-se de um PNP de germânio, podendo ser substituído pelo AC126, AC128 ou outros...).
- Vinte LEDs FLV110, admitindo várias equivalências (praticamente qualquer outro LED, de preferência *vermelho*, pelo seu melhor desempenho "luminoso", poderá ser usado no lugar do FLV110 – VER TEXTO).
- Vinte resistores de 330Ω x 1/4 de watt (VER TEXTO).
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 2K4Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 3K3Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro *duplo* de 100KΩ (Com chave – VER TEXTO), acompanhado do respectivo "knob".
- Um potenciômetro *duplo* de 2M2Ω (VER TEXTO), com o respectivo "knob".
- Dois capacitores, de qualquer tipo, de .15µF (poliéster, disco-cerâmico, etc.).
- Dois capacitores eletrolíticos de 4,7µF x 25 volts.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).

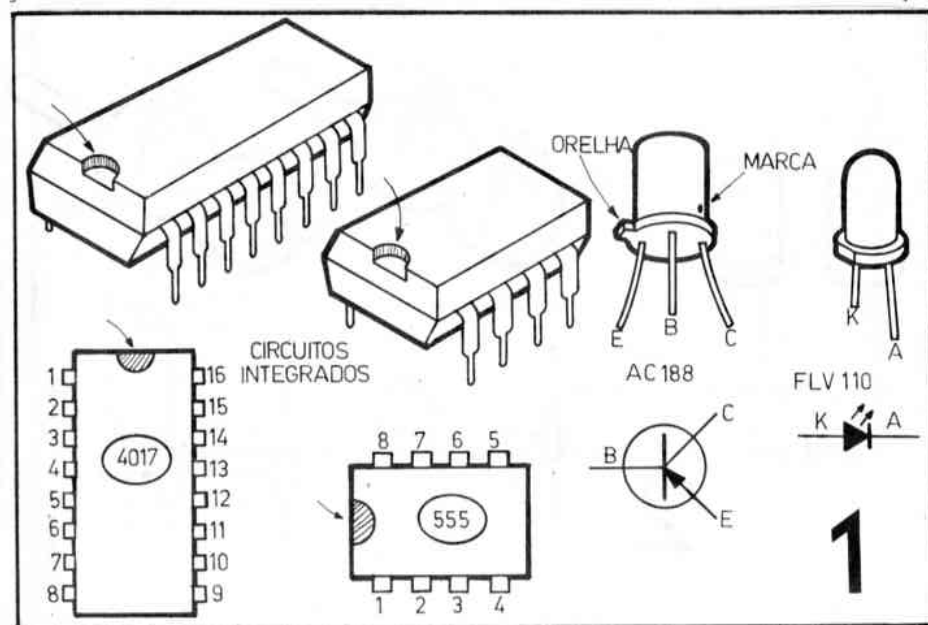
## MATERIAIS DIVERSOS – ACABAMENTO EXTERNO

- Painel e caixa para abrigar a montagem. O painel deverá ser, preferivelmente, do tipo já usado em equipamentos próprios para veículos, constituindo-se numa placa retangular, plástica (geralmente na cor *preta*, para não "destoar" com o acabamento normal do painel do carro...), medindo 6 x 19cm., que é o tamanho exato dos "espelhos" usados para tapar o buraco do rádio. A caixa deverá ter dimensões compatíveis, de modo que o "painel/espelho" possa ser usado como *tampa frontal*. Medidas de 17 x 10 x 4 nos parecem convenientes...
- Uma barra de conetores parafusados, também chamada de "borne de antena", com três parafusos de contato, a serem usados para as *entradas* do SPEED-LIGHT.
- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* para fixações diversas (principalmente dos LEDs, se estes forem adquiridos *sem* os "ilhoses" ou "soquetes" que facilitam a sua inserção e fixação ao painel).
- Parafusos e porcas, em medidas diversas. Serão usados para a fixação da placa de Circuito Impresso ao interior da caixa, além de proverem a anexação da própria caixa ao painel do veículo, e outros "prendimentos" necessários...

• • •

## MONTAGEM

Na ilustração 1, o leitor vê os semicondutores usados na montagem, detalhados em suas aparências, pinagens e símbolos. O Integrado 4017 (que já foi detalhado no ESPECIAL do Vol. 26) apresenta 16 pinos, e é um componente da "família" C.MOS (evite tocar seus pinos com os dedos, ou abandoná-lo com as "pernas" apoiadas sobre superfícies não metálicas, antes de inserí-lo na placa de montagem). O 555 (que já foi devidamente "dissecado" na seção ENTENDA do Vol. 27) tem apenas 8 pinos. Em ambos os casos, as "pernas" dos Integrados devem ser contadas em sentido anti-horário, olhando-se a peça por cima, a partir da extremidade marcada (ver setas no desenho 1).

O transístor AC188, normalmente, apresenta cápsula metálica (e não em epoxy negro, como a maioria dos transístores mais "novos", de silício...). Existem dois sistemas de codificação

para seus terminais: ou um ponto (marca) na lateral, indicando o terminal central é o de base (B). Quanto ao LED, basta lembrar que o terminal de catodo (K) é sempre o mais curto, além de sair da peça junto ao lado chanfrado (em alguns LEDs não existe tal chanfro, servindo como referência para a identificação apenas o comprimento das "pernas"...).

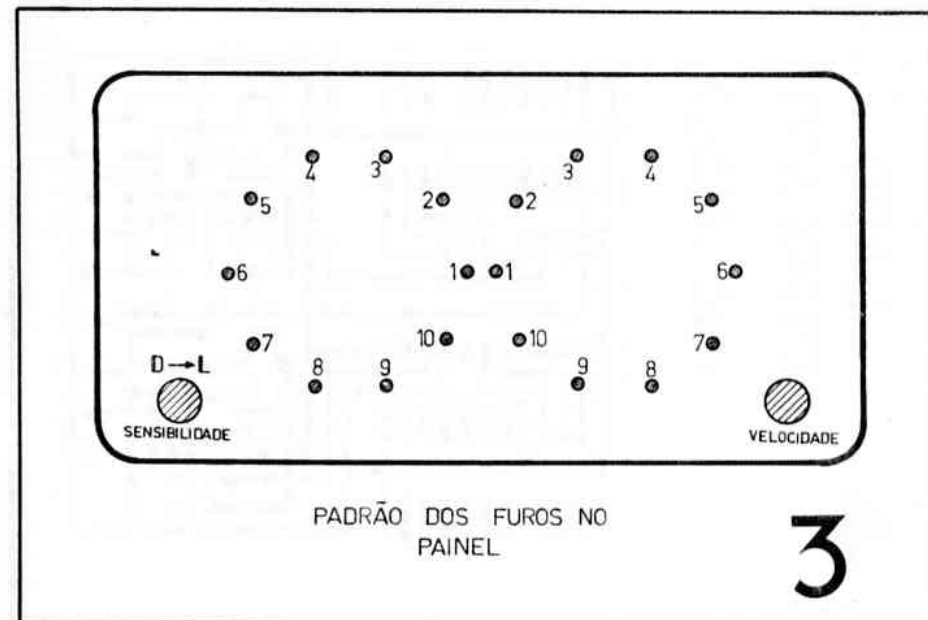
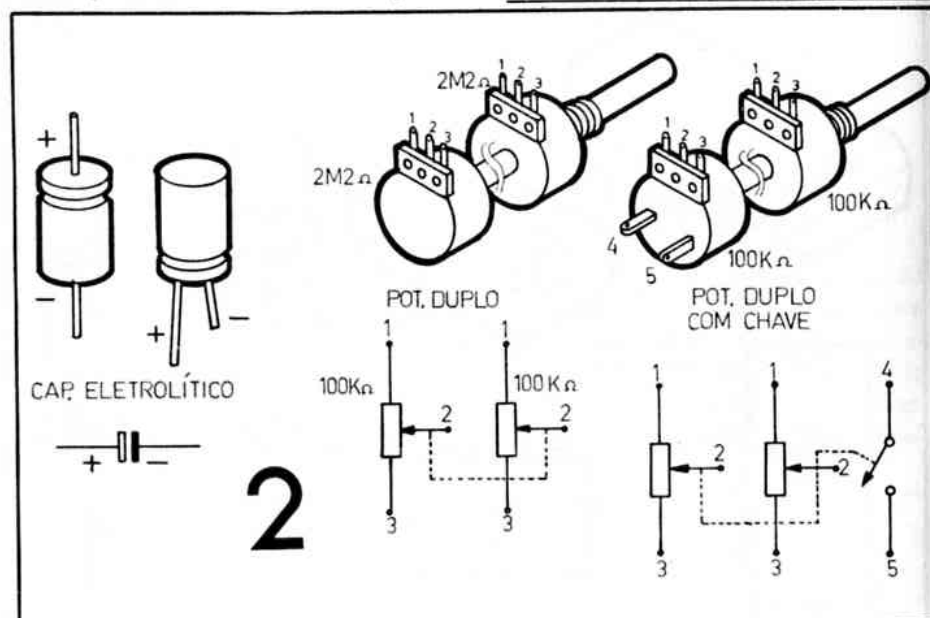
Detalhes também importantes sobre alguns dos outros componentes, são vistos no desenho 2. Os capacitores eletrolíticos (que são componentes *polarizados*, ou seja: têm "pernas" certas para serem ligadas em "posições" certas...) são comumente encontrados em dois modelos (quando à disposição dos terminais), ambos mostrados no desenho, para que não ocorram dúvidas...

Por tratar-se de um circuito que lida com dois canais de sinal, simultaneamente (característica de tudo o que é "estéreo"...), o SPEED-LIGHT usa potenciômetros *duplos*, para facilitar e simplificar os controles... Potenciômetros *duplos* nada mais são do que dois "corpos" de potenciômetro simples, acoplados ao *mesmo* eixo de atuação, como mostra o desenho, em "aparência real" e diagrama esquemático. Um dos potenciômetros, além de ser *duplo* ainda contém uma *chave* (interruptor simples, que será usado no comando geral da alimentação do circuito...), cujos terminais são acessíveis na "retaguarda" do componente (pinos 4 e 5). A propósito, os números 1, 2, 3, 4 e 5 mostrados na ilustração *não* são normalmente inscritos sobre os terminais dos potenciômetros... Apenas os colocamos lá para que o hobbysta tenha uma "referência" em relação aos símbolos esquemáticos também mostrados...

## O PREPARO DO PAINEL E CAIXA

Baseando-se na ilustração de abertura e no desenho 3, o hobbysta poderá preparar a parte externa do projeto com grande facilidade... Sugerimos a disposição das barras de LEDs em círculo, por tratar-se de uma configuração pouco usual, reforçando o ineditismo da "coisa"... Isso não impede, contudo, que o leitor disponha os LEDs em barras *retas* (horizontais ou verticais), ou seguindo "desenhos" outros, de sua invenção... O importante é notar a "numeração" dos LEDs (que indica a sua seqüência de acendimento...) pois, caso contrário, o andamento do ponto luminoso ficará "bagunçado" (aleatório), perdendo-se o efeito de "luz andante"...

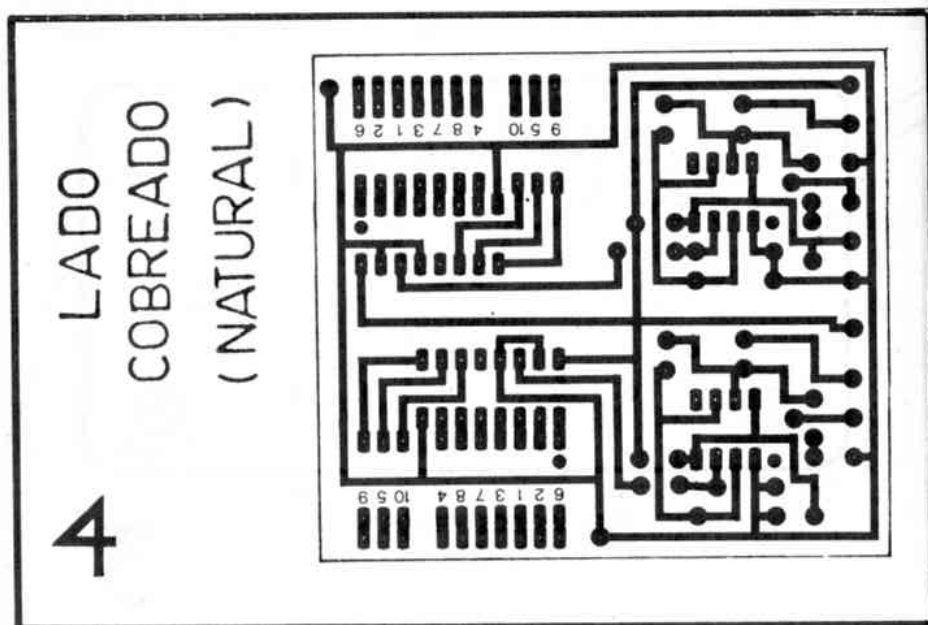
Recomenda-se a colocação dos dois potenciômetros (sensibilidade – 100KΩ – e velocidade – 2M2Ω) também no painel, para que os controles fiquem bem accessíveis e práticos... Usando-se o painel plástico sugerido, a furação torna-se muito fácil, podendo ser feita até pelo "velho" sistema do prego aquecido e posterior escareamento até o diâmetro desejado... A instalação dos LEDs poderá ser realizada por simples encaixe (solidificado com uma gota de cola de *epoxy*, pelo lado de dentro...), ou usando-se os "ilhoses" encontráveis em alguns fornecedores, que também são muito práticos...

A caixa, tanto quanto possível, deverá "casar" bem com a traseira do painel, de modo a conter o circuito principal e toda a fiação necessária à conexão dos LEDs...

## O CIRCUITO IMPRESSO

No desenho 4 o leitor encontra, em tamanho natural, o *lay-out* das pistas e ilhas (área cobreada) do Circuito Impresso, especificamente desenhado para o projeto do SPEED-LIGHT. O padrão deverá ser cuidadosamente reproduzido sobre uma placa virgem, depois submetida à traçagem, corrosão e limpeza, nas formas já "tradicionais" de preparo (várias vezes abordadas em artigos anteriores de DCE...).

Notar um ponto *muito* importante nas duas laterais da placa, em que são vistas várias "ilhas" compridas, numeradas em aparente desordem... Tais números referem-se, diretamente, ao "ordenamento" dos 10 LEDs pertencentes à cada um dos canais do SPEED-LIGHT, ou seja: o primeiro LED da seqüência deve ser conetado ao ponto 1, o segundo ao ponto 2, e assim por diante, até o LED 10 (isso em *cada um* dos dois canais).

A montagem "mesmo" está no "desenhão" (ilustração 5), que mostra todas as conexões de terminais, componentes e fios, ao lado não cobreado da placa... Embora à primeira vista o diagrama possa parecer um tanto complexo, não o é, na verdade. Basta acompanhar ponto a ponto, componente a componente, ligação a ligação, com bastante cuidado, que nada sairá errado... Aí vão as "dicas" para uma boa montagem:

- Coloque, inicialmente, os quatro Integrados, botando "olho de lince" (extrema atenção) às suas posições relativas, indicadas pelas marcas em suas extremidades. Qualquer inversão "danará" tudo, portanto, muito cuidado.

- Atenção ao posicionamento dos transístores e suas "pernas". Também os capacitores eletrolíticos merecem um cuidado especial, no sentido de não se inverter a sua polaridade.
- Não esquecer os dois "jumpers" (inevitáveis, devido à relativa complexidade das pistas), que estão marcados com os códigos J1 e J2, e são constituídos de simples pedaços de fio, interligando os furos respectivos.
- Ambos os potenciômetros apresentam vários fios de ligação à placa, que devem ser seguidos com cuidado (em relação ao desenho), para que não ocorram inversões.
- Observar, finalmente, a numeração dos LEDs (relativa ao seu sequenciamento) e a correspondente codificação nos furos existentes na placa, para as ligações. Notar que em ambas as barras de LEDs, todos os catodos (terminais K) devem ser eletricamente juntados ("curto-circuitados"), e conduzidos, através de um fio de ligação único, aos pontos indicados da placa.
- Revire e confira tudo, antes progressivamente, durante a própria montagem, quanto ao final, com o máximo de atenção, antes de dar-se por satisfeito. As conexões aos LEDs provavelmente, ficará mais fácil se for feita com eles já posicionados e fixados ao painel, e com a placa/base do circuito também já fixada em seu local, dentro da caixa. Com esse sistema, será mais fácil determinar-se, passo-a-passo, os comprimentos individuais de cada fio, de modo que sejam os *suficientes* (nem curtos demais, a ponto de ficarem esticados, nem muito longos, deixando "sobras" que só servem para atrapalhar...).
- O fio de alimentação (positivo), ligado à placa, no desenho 5 apresenta um "rompimento", com suas extremidades marcadas (X-X). Esses pontos deverão ser conetados aos terminais do "bum-bum" do potenciômetro de 100KΩ (pinos da chave), também marcados com o código X-X, no desenho...

• • •

## TESTANDO E INSTALANDO

Para um teste inicial, ainda na bancada, o hobbysta poderá alimentar o circuito com uma simples bateria de 9 volts ("quadradinha" que, embora não permita acendimento "completo" dos LEDs (em termos de luminosidade), servirá para constatar o funcionamento geral do circuito. Os LEDs deverão, imediatamente, começar a "sequenciar", sendo a velocidade controlável pelo potenciômetro próprio (o de sensibilidade não atuará, durante esse teste, pois não haverá "sinal" sendo fornecido às entradas do SPEED-LIGHT...). Comprovado o funcionamento da parte sequencial do circuito, a instalação definitiva no veículo poderá ser feita, de acordo com o esquema mostrado no desenho 6, e com a tabelinha a seguir:

- O fio (+ ) do SPEED-LIGHT deve ser ligado a um ponto do sistema

elétrico onde estejam presentes os 12 volts da bateria.

- O fio (-) deve ser ligado à "massa" do carro (negativo do sistema elétrico).
- Os conetores (E) e (D) devem ser ligados às saídas "vivas" de alto-falante, dos dois canais do sistema estéreo do veículo (nos mesmos pontos onde já estão normalmente conetados os próprios alto-falantes).
- Finalmente, o conetor (T) vai à "terra" ou "massa" (negativo do sistema elétrico do veículo).

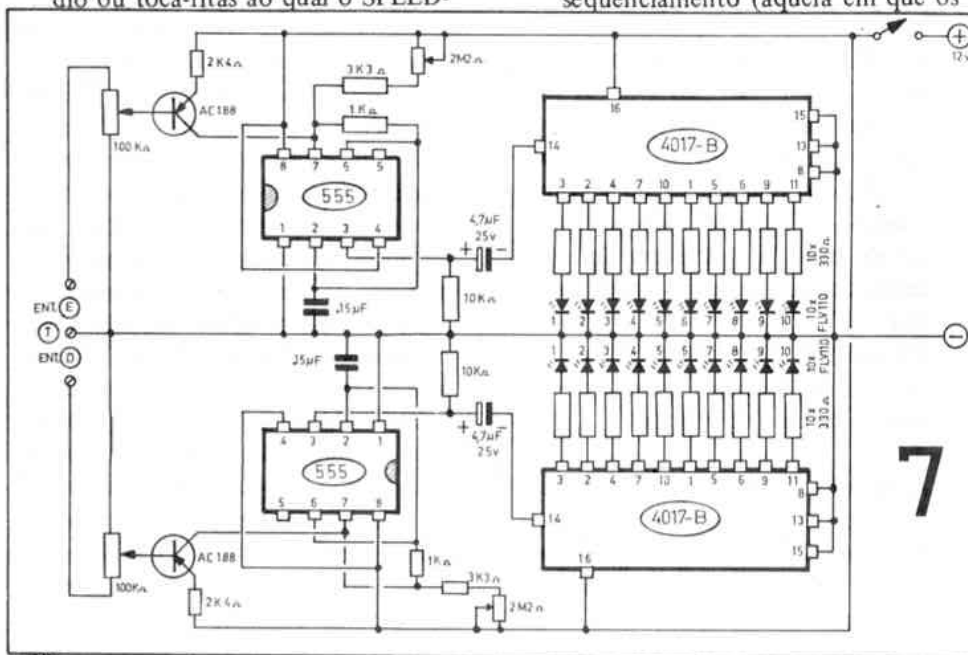
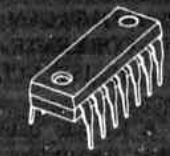
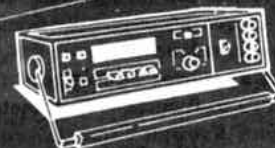
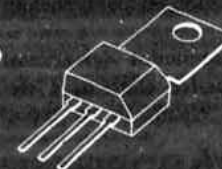
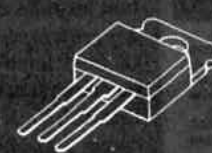
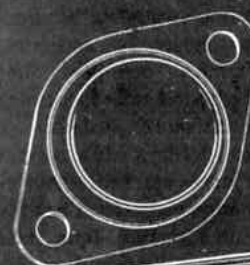
A fixação da própria caixa fica a critério do hobbysta, obedecendo, naturalmente, à "estética" interna do veículo e do equipamento eventualmente já instalado...

Tudo conetado, ligue a fonte de sinal (auto-rádio ou toca-fitas) e coloque o seu volume na intensidade habitual de audição... Em seguida, regule o potenciômetro de *velocidade* do SPEED-LIGHT, de modo que as "luzes" andem no rítmo que lhe for mais agradável... Finalmente, ajuste o potenciômetro de *sensibilidade*, de modo que os "picos" da música (ou voz) presente na fonte de sinal correspondam a acentuados "aceleramentos" na velocidade des deslocamento dos pontos luminosos, em ambos os canais do SPEED-LIGHT... O efeito é – como já dissemos – surpreendentemente, muito bonito mesmo e, pelas suas características próprias, será melhor notar quando a luminosidade ambiente não for *muito* elevada (à noite, fica "o maior baratão"... Um eficiente "hipnotizador"

para dobrar as eventuais "gatinhas" ou "gatões" – dependendo das *suas* preferências – que você esteja querendo "caçar"...).

• • •

No desenho 7, está o "esquema" do SPEED-LIGHT. Algumas considerações interessantes:

- Embora também possam ser usados transístores de silício, os de germânio, como o AC188, apresentam melhor desempenho nesse tipo de circuito.
- A impedância de entrada, em ambos os canais, é suficientemente alta (determinada pelos potenciômetros de 100KΩ), para, em nenhum caso, prejudicar o funcionamento sonoro (normal) do auto-rádio ou toca-fitas ao qual o SPEED-LIGHT esteja conjugado.
- Se o leitor preferir, poderá usar LEDs de cores diferentes em cada canal (verdes numa barra e vermelhos em outra, por exemplo). É bom lembrar, entretanto, que os resistores de 330Ω, originalmente alinhados aos LEDs, deverão, com certeza, terem seus valores alterados, para que se mantenha, em ambos os canais, o mesmo nível de luminosidade. Só para exemplificar, o uso de LEDs verdes numa das barras, determinará a redução para 270Ω dos resistores *dessa* barra ou canal.
- Não se recomenda, numa *mesma* barra, usar-se LEDs de cores diferentes pois, inevitavelmente, os níveis individuais de iluminação ficarão diferentes também, prejudicando o efeito sequencial...
- Alterações na velocidade básica de sequenciamento (aquela em que os LEDs andam, independente de haver ou não sinal na entrada, ou do ajuste da sensibilidade...), podem ser obtidas pela modificação – simultânea – dos valores dos capacitores originais de .15µF (recomenda-se que qualquer experimentação seja feita dentro da faixa que vai de .1µF a 1µF).
- Se o leitor pretender acoplar o SPEED-LIGHT a qualquer equipamento de áudio usado em casa, poderá fazê-lo, bastando usar uma fonte capaz de fornecer de 9 a 15 volts C.C., sob uma corrente mínima de 150 miliampéres. Tal fonte sequer necessitará de uma "filtragem" muito rigorosa, pois eventuais "riples" ou ondulações não serão notadas, visualmente, no brilho dos LEDs...

• • •

# Entenda o V.O.M. (Multímetro) e a sua utilização

A. Fanzeres

Nos circuitos eletrônicos são utilizados vários componentes (resistores, capacitores, transformadores, etc.) que desempenham suas tarefas quando por eles circula uma corrente elétrica, como já vimos em diversos artigos anteriores da série "ENTENDA"... Para o nível das nossas explicações (sempre no sentido de simplificar e não de complicar...), podemos considerar "corrente elétrica" o fluxo de elétrons através de um condutor ou de um componente, ou a "aplicação" de tal fluxo a determinado componente...

Ao circular, por exemplo, uma corrente elétrica em uma ***bobina***, constituída de várias espiras (voltas) de fio condutor, origina-se na dita cuja um campo magnético (ver ENTENDA O MAGNETISMO – Vol. 9)... Já ao percorrer um resistor, por exemplo, a corrente gera outros efeitos: calor e queda de voltagem... São vários, portanto, os efeitos que podemos obter da passagem ou aplicação da corrente em componentes e circuitos...

Existem três magnitudes (grandezas) importantes nos circuitos elétricos e eletrônicos, relativas à circulação ou passagem da corrente:

- VOLTAGEM
- CORRENTE
- RESISTÊNCIA

A lei que determina a intercorrelação dessas magnitudes é denominada *"Lei de Ohm"* (ver ENTENDA do Vol. 5). Essa "Lei", que determina uma série de fórmulas e cálculos de uso prático, permite calcular os valores de Voltagem (V), Corrente (I) e Resistência (R). Entretanto, tais grandezas necessitam serem *medidas, observadas* ou *comparadas*, através de símbolos ou indicações que possamos entender facilmente, no nosso "dia-a-dia eletrônico"... Essa "visualização" ou observação de valores é possível, na prática, graças a um importante instrumento denominado V.O.M. (abreviação de *Volt-Ohm-Miliamperímetro*), também chamado de "multiteste" ou "multímetro"... Conforme o seu nome sugere, o multímetro permite efetuar medidas das seguintes grandezas:

- TENSÃO (em Volts, seus múltiplos ou sub-múltiplos).
- CORRENTE (em Ampéres, seus múltiplos ou submúltiplos).
- RESISTÊNCIA (em Ohms, múltiplos e submúltiplos).

Esses aparelhos são também chamados de "analisadores" ou "testadores de múltiplas escalas", pois permitem, na prática, efetuar medidas em várias escalas ou "alcances" de voltagens, resistências ou correntes... Os multímetros também permitem, direta ou indiretamente (dependendo da sua "sofisticação"...), efetuar ***outras*** medições, tais como: capacitância, decibéis (dB), nível de saída de sinais de áudio, etc. Entretanto, no presente artigo, vamos permanecer nas funções básicas do instrumento (que oxalá ***todos*** os que lidam com Eletrônica soubessem aplicar ***realmente***.. ).

Para a medição de voltagens, correntes e valores de resistência, o multímetro necessita possuir algo que "traduza" essas "coisas meio esotéricas" em imagens, símbolos ou indicações que possamos "ler" e interpretar com facilidade... Isto é: necessita de um "mostrador", onde surjam indicações visuais correspondentes às voltagens, correntes ou valores de resistência sob medida...

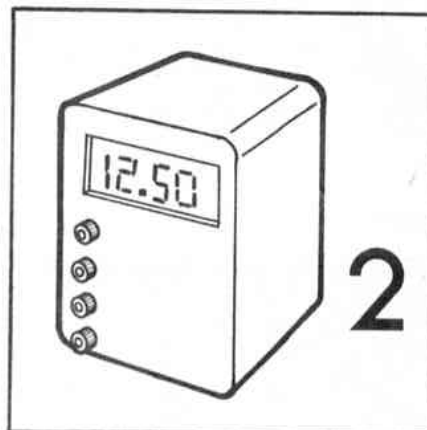
*(NOTA: Estamos nos referindo apenas a "indicações visuais", porém já existem multímetros modernos que "falam" os valores das correntes, voltagens ou resistências... Não são, porém, para o "bolso" dos leitores – nem para o* meu... *Vamos ficar, na presente explicação, com os V.O.M. "clássicos"...).*

Normalmente, tais mostradores são instrumentos analógicos (figura 1) ou digitais (figura 2). O primeiro tipo é, geralmente, um instrumento de bobina móvel (ver ENTENDA dos Vols. 12 e 21), ao qual está associado um ponteiro que se desloca sobre uma escala, graduada em volts, ohms (kilo-ohms e megohms) e miliampéres... Já o mostrador digital apresenta dígitos ou números, que surgem iluminados, indicando, em algarismos arábicos (0, 1, 2, 3. etc.) o valor sob medição...

Aos poucos, os instrumentos digitais estão substituindo os instrumentos analógicos, mas estes ainda são bastante confiáveis, além de custarem *muito* menos do que os digitais... Nas explicações aqui presentes, vamos nos atear aos instrumentos analógicos, mesmo porque, nos sistemas digitais mais modernos (e mais caros...), em certos casos sequer é necessário selecionar-se as escalas ou alcances, surgindo no mostrador o valor da voltagem, corrente ou resistência medida, tão pronto se apliquem as pontas de prova ao circuito sob medição ou verificação...

Se fôssemos explicar o funcionamento básico de um multímetro com circuitos, etc., muito espaço seria tomado e, justamente, o maior de nossos problemas é a *falta de espaço...* Vamos então, diretamente, às aplicações práticas do V.O.M...

Todo multímetro deve possuir, pelo menos, as seguintes facilidades ou controles:

a) Seletor de voltagem
b) Seletor de corrente
c) Seletor das várias escalas ou alcances para a medida de resistência.

d) Chaveamento ou controles para medição opcional de corrente contínua (C.C.) ou corrente alternada (C.A.).
e) Controle (potenciômetro) de ajuste "zero" do ponteiro sobre a escala, quando se pretende efetuar medidas de resistência.

Para servir de base às nossas explicações práticas quanto ao uso do multímetro, usaremos um instrumento Kaise – modelo SK110, que é um aparelho "médio", tanto em termos de preço, quanto em facilidades e características... Trata-se de um multímetro produzido na Zona Franca de Manaus, apresentando boa sensibilidade de medição, e uma série de condições que o fazem próprio para a utilização pelo hobbysta, pelo estudante ou até pelo técnico, em nível médio...

## OLHANDO A "CARA" DO MULTÍMETRO (FIG. 3)

Embora em alguns multímetros, as diversas faixas ou alcances de medição possam ser selecionados através da "plugagem", ou seja: existem conetores "fêmea" individuais, para as pontas de prova, destinados *a cada alcance específico,* no caso do multímetro/exemplo, a seleção de voltagem, corrente e resistência, além dos próprios alcances ou faixas de medição, é feita por um comutador rotativo (também conhecido pelos "veteranos" como *chave de onda,* ou chave rotativa...). Através de engenhosas disposições circuitais internas, *uma só chave rotativa* pode selecionar, literalmente, *todas* as funções do multímetro, como veremos...

A ilustração 3 mostra, em detalhes, a "cara" do nosso multímetro/exemplo... Vejam que uma só chave rotativa permite a seleção de todas as funções... As divèrsas

escalas do medidor permitem as seguintes medidas ou alcances (a partir da escala superior):

- 0 a 8KΩ (escala apenas para resistências, lida da direita para a esquerda).
- 0 a "30" (usada para C.C. e C.A. – volts)
- 0 a "12" (usada para C.C. e C.A. – volts).
- 0 a "6" (usada para C.C. e C.A. – volts, e para C.C. – miliampéres).

O multímetro SK-110 possui *quatro* escalas para a medição de resistências. Esses quatro alcances, selecionados pelo comutador rotativo, podem "multiplicar" a escala básica (0 a 8KΩ), pelos seguintes fatores: x1 – x10 – x100 e x1K. Isso quer dizer que a primeira escala permite medir resistências de 0 a 8KΩ (com o comutador na posição "ohms – x1"), a segunda permite medir de 0 a 80KΩ (comutador na posição "ohms – x10"), a terceira mede de 0 a 800KΩ (comutador em "ohms – x100") e, finalmente, a quarta permite medir de 0 a 8MΩ (com a chave na posição "ohms – x1K").

Para a medição de voltagens em corrente contínua, a chave deverá ser posicionada num dos *seis* índices da esquerda do quadrante (D.C.V.), proporcionando alcances máximos de 0,3 volts, 3 volts, 12 volts, 60 volts, 300 volts e 1.200 volts. Notar que para a correta "leitura" das medições, o hobbysta deverá, em alguns casos, exercer suas habilidades "mentais" de dividir ou multiplicar por 10 as indicações da escala, de acordo com a "tabelinha" a seguir:

| *faixa de medição* | – | *"interpretação" da escala* |
|---|---|---|
| 0,3 volts | – | 0 a "30" |
| 3 volts | – | 0 a "30" |
| 12 volts | – | 0 a "12" |
| 60 volts | – | 0 a "6" |
| 300 volts | – | 0 a "30" |
| 1.200 volts | – | 0 a "12" |

A medição de voltagens em corrente alternada apresenta *seis* alcances no chaveamento do SK-110 (6 volts, 30 volts, 120 volts, 300 volts e 1.200 volts), cujos "índices" devem ser interpretados (também com o velho "truque" da *base 10*), de acordo com a seguinte tabela:

| *faixa de medição* | – | *"interpretação" da escala* |
|---|---|---|
| 6 volts | – | 0 a "6" |
| 30 volts | – | 0 a "30" |
| 120 volts | – | 0 a "12" |
| 300 volts | – | 0 a "30" |
| 1.200 volts | – | 0 a "12" |

Os chaveamentos para a medição de voltagens em Corrente Alternada, estão à direita do quadrante, sob o arco "A.C.V."

A medição de *corrente*, apenas é possível, no SK-110, quando a mesma for *contínua*. O aparelho permite *quatro* alcances de medição: 60μA, 6 mA, 60 mA e 600 mA. Todos esses alcances, para efeito de "interpretação", deverão ser "lidos" na escala de 0 a "6"...

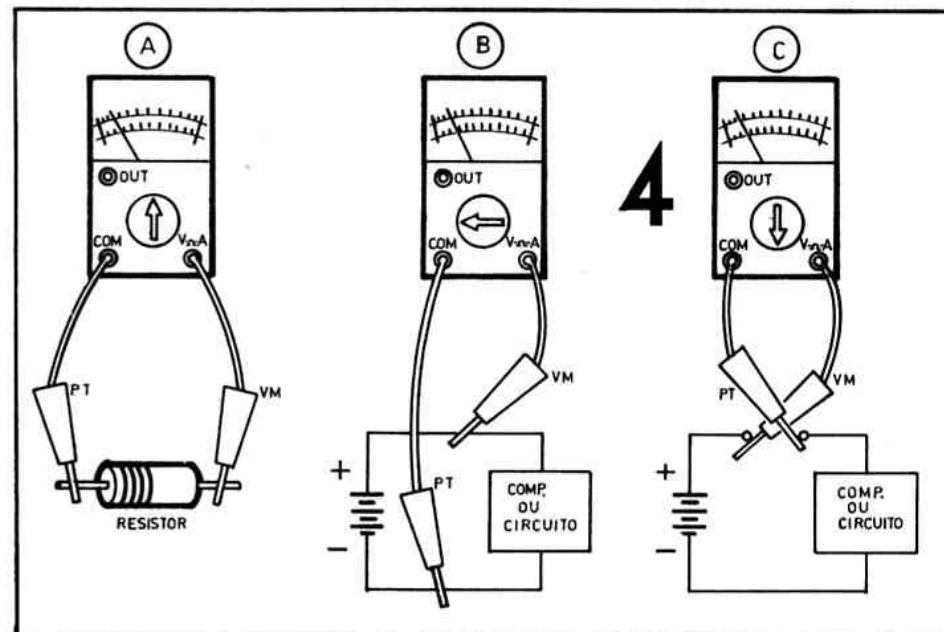
• • •

## MEDINDO...

Em qualquer caso (medição de corrente, voltagem ou resistência...) a ponta de prova *preta* (negativa) deve ser conetada ao "jaque" marcado com o código "COM" (comum) e a ponta *vermelha* (positiva) ao "jaque" marcado com "V–Ω–A"... Vamos, então, exemplificar medições e as suas "interpretações"...

– RESISTÊNCIAS – Já que resistências são componentes não polarizados, não faz diferença "qual ponta de prova deve ser ligada a qual lado do componente"... O desenho 4-A mostra um caso típico de medição: Para uma leitura "confortável", o comutador do multímetro deve ser acionado, de maneira que se selecione um alcance que proporcione o posicionamento do ponteiro o mais próximo possível do centro da escala... Suponha, por exemplo, que com o comutador na posição "Ohms–x100", o ponteiro indique, durante a medição, a "posição" 100 na escala do alto (de resistências). Isso significará que o resistor sob medida apresenta um valor ôhmico de 10KΩ (10.000Ω ou 100Ω x100). Deve-se sempre evitar, dentro do possível, que o ponteiro, ao indicar o valor medido, recaia sobre a região ***esquerda*** da escala, pois aí as subdivisões são muito "apertadas", dificultando a leitura e a interpretação. Através do correto chaveamento do comutador, não é difícil fazer-se com que a "leitura" seja realizada com o ponteiro próximo ao centro da escala...

– VOLTAGEM C.C. – No desenho 4–B vemos um caso típico de medição de tensão C.C. As pontas de prova, ***respeitadas as polaridades,*** devem colocar o multímetro "em paralelo" com o circuito ou componente a ser analisado. Também nesse caso, para maior "conforto" e precisão na medição e na interpretação, é conveniente "chavear-se" o comutador, de maneira a obter uma indicação com o ponteiro o mais próximo possível do centro da escala escolhida... Vamos supor que, estando o comutador no índice "D.C.V. 12", o ponteiro indique, durante a medição, a marca "8"... Isso quer dizer que a tensão medida pelas pontas de prova é de 8 volts... Sempre que não se tem certeza sobre a faixa real de voltagem sob a qual está o ponto a ser medido, é conveniente iniciar-se a análise com o multímetro chaveado para o alcance ***mais alto*** dentro do campo de medição pretendido. Por exemplo: você quer medir a tensão em um ponto qualquer de um circuito, ***e não tem a menor idéia*** de "qual "voltagem pode lá ser encontrada"... Faça uma primeira medição com o comutador do multímetro chaveado para a faixa de 1.200 volts... Se não surgir deslocamento perceptível (ou se este for muito pequeno...) no ponteiro, "baixe" a escala, através do chaveamento, trazendo o comutador para as faixas de 300 volts, 60 volts, e assim por diante, até obter uma "leitura" com o ponteiro o mais próximo possível do centro da escala...

– CORRENTE C.C. – Na ilustração 4-C é mostrada uma situação típica de medição de corrente contínua... Notar que, respeitadas as polaridades, as pontas de

prova devem ser colocadas de modo que o multímetro fique "em série" com o circuito geral, ou seja: *entre* a fonte de alimentação e o componente ou circuito cuja corrente de funcionamento queremos analisar... Também nesse caso, para evitar "surpresas" e para que a leitura fique confortável e fácil de interpretar, é conveniente, quando não se tem idéia da corrente a ser medida, que se inicie a análise com o comutador posicionado no índice de *maior alcance* (600 mA, no caso do multímetro em que nos baseamos para o exemplo...). O chaveamento pode, em seguida, ser "abaixado" para alcances menores, até que se obtenha uma leitura com o ponteiro o mais próximo possível do centro da escala. Supondo que, numa medição de corrente contínua, com o comutador em "D.C.A. 60m", o ponteiro indique a subdivisão "2" (na escala de 0 a "6"...), isso quer dizer que a corrente, naquele momento, é de 20 miliampéres...

- VOLTAGEM C.A. – A medição de tensões em corrente alternada é feita de maneira semelhante às análises de tensão em corrente contínua, apenas que, devido às características da voltagem a ser medida, não há a necessidade de preocupar-se com a polaridade das pontas de prova. Obviamente o comutador deverá estar posicionado num dos índices "A.C.V.", sempre procurando um alcance que ponha o ponteiro durante a medição, o mais próximo possível do centro da escala... Da mesma forma que foi sugerido para as medições anteriores, recomenda-se que, quando não se tem certeza dos valores aproximados de tensão existentes nos pontos medidos, inicie-se a análise com o comutador nos índices mais elevados (começando em 1.200 volts C.A., e "abaixando" progressivamente a comutação, até obter uma leitura confortável e de fácil interpretação...

• • •

## TRUQUES E DETALHES...

(1) Antes de iniciar qualquer medição de resistências, o multímetro deverá ser "zerado", para que a precisão da indicação seja boa... Para isso, após posicionado o comutador num dos alcances de resistências, as duas pontas de prova deverão ser "curto-circuitadas" (encostando-se suas extremidades metálicas uma à outra...) e o potenciômetro "OHMS ADJ." deverá ser girado, lentamente, até que o ponteiro indique "zero" na escala de Ohms (a superior do mostrador). Quando não for possível conseguir-se esse "zeramento" (o ponteiro não "vai a zero", em qualquer posição do potenciômetro de ajuste...), com toda a certeza as pilhas que alimentam o circuito interno do multímetro estarão desgastadas (são 2, no SK-110), devendo ser substituídas... Na maioria dos multímetros, a remoção da tampa traseira permite acesso fácil às pilhas...

(2) É bom lembrar que, com o multímetro chaveado para a medição de resistências, suas pontas de prova apresentam "tensão própria", ou seja: as pilhas internas do aparelho "fornecem corrente" às pontas de prova... A polaridade dessa corrente, na grande maioria dos multímetros analógicos, é *inversa* à codificação "normal" das pontas de prova, ou seja: a ponta *preta* (ligada ao "COM" ou "–") ficará, na verdade, *positiva*, e a ponta *vermelha* (ligada ao "V–Ω–A" ou "+") estará, na verdade, *negativa*... É importante saber-se dessa inversão ao usar-se o multímetro para testes em diodos e transístores, por exemplo, nos quais, não basta saber a "resistência" apresentada por determinada junção semicondutora, mas também é necessário conhecer-se o "sentido", em que a corrente *pode ou não pode* percorrer tal junção...

(3) A maioria dos multímetros também pode ser usada na medição de níveis de saída de áudio (em decíbeis ou dB). No caso do SK-110, para tal medição, a ponta de prova negativa (preta) deverá ser "plugada" no conetor "COM" e a ponta vermelha (positiva) no conetor "OUT". A leitura deverá ser interpretada na escala inferior do mostrador, que vai de "–20 a + 17" dB.

(4) Embora todos os multímetros de boa qualidade sejam dotados de proteções internas contra sobrecargas, existem alguns *excessos* que não podem ser cometidos, sob pena de graves danos a esse tipo de aparelho... Entre eles, destacamos:

- Tentar medir altas correntes ou tensões, com o multímetro chaveado para faixas muito mais baixas dessas grandezas.
- Tentar medir tensões ou corrente, com o multímetro chaveado para escalas de RESISTÊNCIA...

(5) Com o tempo e com o uso, o sistema mecânico do ponteiro pode sofrer desgastes e deslocamentos, fazendo com que o dito cujo não "repouse no zero". Os bons multímetros apresentam um parafuso de "ajuste de zero mecânico", que pode ser girado lentamente (e com grande cuidado, em virtude da relativa fragilidade do sistema...) externamente, com uma chave de fenda, de modo a reposicionar o ponteiro na sua condição de repouso, sobre o "zero" (esquerda da escala).

(6) A SENSIBILIDADE do multímetro é um parâmetro *muito* importante, no que diz respeito à sua qualidade e adequação... É medida em "ohms x volt", tanto para as faixas de medição em C.C. quanto em C.A. Recomenda-se que o aparelho apresente sensibilidade igual ou superior a 10KΩ/V.C.A. e 20KΩ/V.C.C. (esse parâmetro, normalmente, vem marcado em algum "cantinho" da própria escala do instrumento...). O SK-110 apresenta, respectivamente, 10KΩ/V e 30KΩ/V.

(7) Em todo multímetro analógico, podem ocorrer pequenos erros de leitura, devido a um fenômeno óptico chamado de "paralaxe". Explicando: se você estiver observando o mostrador sob certo ângulo (não *bem* pela frente...), a posição do ponteiro parecerá indicar uma outra marca na escala, que não a situada diretamente abaixo do dito ponteiro... Para sanar esse problema, os mostradores costumam apresentar uma faixa de *espelho* sobre a escala, na qual se pode ver a imagem refletida no ponteiro, posicionada com melhor "precisão angular" do que a vista pelo nosso olho (sempre que observarmos o mostrador em posição meio lateral...).

(8) Para evitar que o ponteiro fique balançando (o que poderá, com o tempo, estragar o sistema mecânico do dispositivo, um tanto delicado) durante eventual transporte, recomenda-se manter o comutador chaveado para a *menor faixa de corrente contínua* (no caso do SK-110, o alcance de 60μA). Esse chaveamento fará com que o circuito interno do aparelho aja como um "freio eletro-mecânico" para o sistema do ponteiro, restringindo o seu movimento...

(9) Finalmente, recomenda-se verificar periodicamente o estado das pilhas do multímetro, para prevenir danos que podem ser ocasionados por vazamentos e outros acidentes desse tipo... Para que a "pressão" dos contatos do comutador permaneça boa por longos anos, recomenda-se, de vez em quando (principalmente se o aparelho ficar inativo por longos períodos) girar-se a chave, mudando-a de posição. Isso "limpará" eventuais deposições de poeira ou oxidações nos contatos do comutador, além de "alternar" as posições de repouso que podem "viciar" os contatos de mola ou de lâminas de pressão normalmente existentes no miolo da chave rotativa...

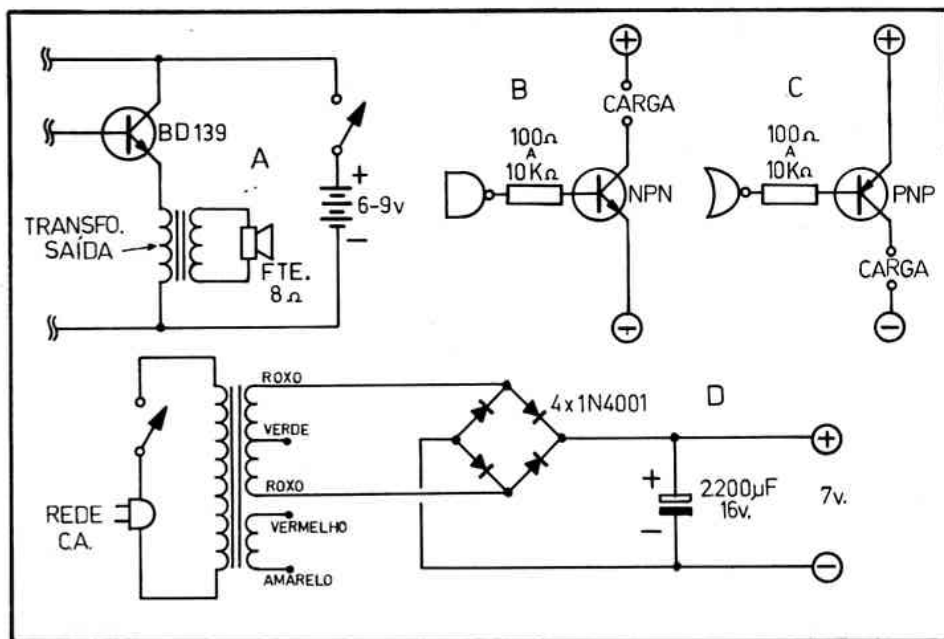
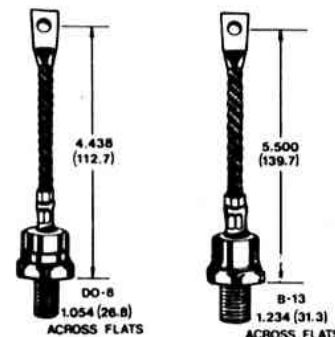
• • •

*NOTA DA REDAÇÃO*: Voltaremos ao assunto, em edições próximas, dando mais "dicas" sobre a utilização do MULTÍMETRO! Aguardem... Embora tenhamos usado, para efeitos demonstrativos, no presente artigo, um MULTITESTE KAISE – Modelo SK110, existem no mercado especializado, várias marcas e modelos "médios", de uso extremamente prático para o hobbysta, e de preços bem aceitáveis (uma ligeira "concorrência", é sempre conveniente ao se adquirir um importante instrumento de teste, como é o MULTÍMETRO, pois os preços costumam variar bastante, de loja para loja, *mesmo* que o produto seja idêntico...). A título de exemplo, também já utilizamos, aqui no nosso laboratório, os MULTÍMETROS HIOKI-MOTORÁDIO – modelos 3.000 e 3.007, que apresentam facilidade de operação, revelando-se de boa utilidade para técnicos, hobbystas e estudantes... São muitas, portanto, as marcas e modelos à disposição do interessado... O "bolso" e os interesses de cada um é que determinarão qual o melhor aparelho para uso próprio...

**Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.**

*"Estou acompanhando a DCE desde o início, e a considero a melhor revista de montagens eletrônicas, atualmente nas bancas... Tenho um bocado de dúvidas, que pediria a vocês me fossem esclarecidas, na medida do possível... Gostaria de saber se, mesmo com a baixa tensão de alimentação (que me parece responsável pela baixa potência de saída), o TRI-RÁDIO (Vol. 20) poderia ser interligado ao MÓDULO AMPLIFICADOR (Vol. 17) ou ao FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14)... Ainda no TRI-RÁDIO, notei que quando a gente aproxima a mão do circuito, o volume sobe... Não haveria uma maneira de "dar um terra" ao circuito, para sanar esse problema...? Sobre o FILTRO DE RUÍDOS, ao ser ligado em certos aparelhos, o volume normal de amplificação cai... Por que razão isso ocorre...? O transformador de saída para válvulas 6V6 ou 6AQ5 pode substituir o Yoshitani 5/16" no projeto do BERRINHO ELETRÔNICO (Vol. 19) ou no SINTETIZADOR DE CANTO DE PÁSSAROS (Vol. 5)...? Gostaria de saber, também até que corrente (carga) os integrados C.MOS (Seção ENTENDA do Vol. 28) podem suportar na saída... Além de um simples LED, os Integrados poderiam acionar cargas maiores...? Outra consulta: obtive um transformador de força de um antigo conversor de UHF, valvulado, que apresenta dois secundários, um de 0-185 volts e outro de 3,5–0–3,5 volts... Será que eu poderia usar os terminais de 3,5–0–3,5 volts numa fonte de alimentação... Qual seria a capacidade de corrente desse enrolamento...? O secundário de 185 volts poderia ser usado em algum circuito...?Onde eu poderia aplicar tensão tão alta...? Aproveito para dizer que fiquei fascinado com o MUSIKIM (Vol. 27) e gostaria de saber se há outros fabricantes de "Integrados Musicais" e se esses eventuais integrados poderiam ser encontrados na praça..." – Pedro Sérgio Forchesatto – Campinas – SP.*

Você "abriu o baú" das consultas mesmo, hein, Pedro? Mas, tudo bem! São todas questões partinentes, e de interesse geral... Assim, vamos respondê-las, uma por uma... A tensão de alimentação do TRI-RÁDIO *não pode* ser elevada, pois isso acarretaria uma excessiva *corrente de coletor* no BD139 de saída, já que a resistência ôhmica da "carga de coletor" (o alto-falante), é muito baixa... Se você *quer mesmo* aumentar a tensão de alimentação, deverá "proteger" o BD139 contra essa corrente elevada... Uma das soluções é dotá-lo de um dissipador (radiador) de calor (nesse caso, porém, o consumo de pilhas ficará meio "bravo"...)... A outra é ligar o alto-falante, ao circuito de coletor do transístor, através de um transformador de saída para transístores, como mostra a ilustração, em (A)... É bom lembrar que a baixa tensão recomendada originalmente para a alimentação do TRI-RÁDIO *não* significa, obrigatoriamente, baixa potência sonora na saída... Se o circuito for montado corretamente, o nível sonoro será praticamente idêntico ao obtido com um "radinho de bolso" comum... Utilizando o "sistema de antena" (um dos polos da tomada da rede C.A.) indicado no projeto, não é conveniente dotar-se o circuito de um "terra", pois existe a possibilidade de "vazamentos" de tensão, da rede para *essa* "terra", que poderiam danificar os transístores ou o diodo... Você pode optar por uma antena "aérea" (5 a 10 metros de fio estendidos num local elevado), ao invés do "truque da tomada"... Nesse caso, você poderá dotar o circuito de um "terra", conetanto a junção inferior da bobina com o capacitor variável (linha do negativo da alimentação), a um cano d'água metálico da sua residência, ou a uma pequena barra metálica enterrada na "terra" mesmo... Com essas providências, contudo, o TRI-RÁDIO perde completamente a sua portabilidade, que é a sua *melhor* característica... Quanto à interconexão do TRI-RÁDIO com o FILTRO DE RUÍDOS e com o MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA, não dá não, Pedro... O FILTRO foi projetado para ficar entre uma fonte de sinal, de nível razoável, e o amplificador de áudio, conforme mostra o des. 3 – pág. 47 – Vol. 14... "Em tese", haveria um "lugar" para o FILTRO no TRI-RÁDIO, entre o transístor BC549 e o BC307, porém essa conexão "estragaria" as características de *acoplamento direto* entre os transístores do TRI-RÁDIO, piorando o desempenho geral... O acoplamento do MÓDULO DE POTÊNCIA (Vol. 17) também não é compatível, por uma série de razões: não há como promover o conveniente "casamento de impedâncias" entre os dois circuitos, o que acarretaria queda no volume geral, ao contrário do aumento que você parece estar pretendendo... Além disso, o circuito do MÓDULO se presta mais à amplificação de sirenes, alarmas, etc., sons que não exigem boa "fidelidade" (o que interessa em circuitos desse tipo, não é a "qualidade" do som, mas o seu "poder de berro", não é...?)... Quanto à queda de volume verificada na conexão do FILTRO DE RUÍDOS a um sistema qualquer de amplificação, pode ser considerada normal pois, devido às suas características, o circuito do FILTRO, ao mesmo tempo que cancela o ruído, "absorve" também um pouco do próprio sinal...

Por essa razão, recomendamos o uso do filtro *apenas* entre uma fonte de sinal de bom nível, e um amplificador de razoável potência, de modo a "compensar" essa característica do circuito de "abaixar" um pouco o próprio sinal... Agora, vamos falar sobre a aplicação (ou não...) de um transformador de saída para válvulas em circuitos transistorizados: a impedância (resistência apresentada pelo enrolamento a uma determinada freqüência de operação) do *primário* do transformador de saída para válvulas 6V6 ou 6AQ5, é *muito* mais elevada do que a apresentada pelo *primário* dos transformadores de saída "desenhados" especificamente para trabalharem com transístores... Em circuitos "geradores de tom" (osciladores), com o SINTETIZADOR e o BERRINHO, essa *impedância* é fator determinante, tanto da própria freqüência de operação,

quanto, às vezes, do próprio funcionamento do circuito... Assim, inevitavelmente, ao aplicar o transformador para válvulas em tais circuitos, você terá também que "mexer" nos valores dos capacitores e resistores das "redes de realimentação", para que a freqüência de oscilação não se desloque muito da obtida com o projeto original (o que faria com que o "passarinho não passarinhasse" e o "berrinho talvez não berrasse"...). De uma maneira geral, os valores dos capacitores e resistores deverão ser (experimentalmente) *diminuídos* para compensar a elevação da impedância do enrolamento... Falando agora sobre a capacidade de corrente de saída dos "gates" C.MOS: todos os Integrados da "família" C.MOS (digitais), têm baixa capacidade de corrente nas suas saídas, pois não são dispositivos de potência... De uma maneira geral, você poderá "obter" correntes em torno de 20 ou 30 miliampéres (0,02 a 0,03A) em tais saídas, não mais do que isso... Devido às características mostradas no des. 3 – pág. 62 – Vol. 28 (em qualquer dos "estados", as saídas do C.MOS funciona como se tivesse um "resistor limitador" de cerca de 300Ω, intercalado entre as linhas de alimentação e a própria saída...), mesmo que você bote "em curto" uma dessas saídas (com a linha do negativo ou do positivo...), ***não conseguirá obter altas correntes*** (lembrar também que a faixa de tensões de alimentação para os C.MOS – na prática entre 5 e 15 volts – também limita, indiretamente, os níveis de corrente possíveis de serem obtidos...). Sempre que houver a necessidade de uma saída C.MOS acionar cargas que exigem correntes "mais bravas", você terá que recorrer a um componente de "reforço" ou de amplificação (transístor), como mostram os exemplos B e C da ilustração... Notar que as correntes nas "cargas" passam a ser dependentes do que os transístores "suportam" (não mais diretamente do "poder de saída" do Integrado...). Você poderá utilizar transístores de pequena, média ou grande potência, de acordo com as conveniências, ou com as necessidades da "carga"... Notar ainda que, nos exemplos mostrados, em B a carga receberá corrente quando a saída do C.MOS estiver "alta", cortando-se a corrente na carga quando a saída do C.MOS estiver "alta", cortando-se a corrente na carga quando a saída do Integrado estiver "baixa"; em B (devido ao uso de um PNP), a "coisa" se inverte, ou seja: haverá corrente na carga com a saída do C.MOS "baixa", e não haverá corrente quando a saída do Integrado estiver "alta"... Conforme você notou (e mencionou em sua carta), em muitos circuitos, a saída de um C.MOS aciona, ***diretamente***, um LED, sem sequer o uso de um resistor limitador... Isso se deve ao fato da corrente de funcionamento dos LEDs (normalmente entre 5 e 40 miliampéres), ser ***compatível*** com os parâmetros "fornecíveis" pelo Integrado... Quanto a aplicação do transformador que você obteve, numa fonte de baixa tensão, é muito simples, e poderá ser baseada no esquema mostrado em D, na ilustração... Notar que, usando os terminais "extremos" do enrolamento de 3,5–0–3,5 volts, mais uma "ponte" com 4 diodos 1N4001 e um capacitor eletrolítico de filtro (quanto maior a capacitância, melhor a filtragem...), você pode obter uma fonte capaz de fornecer 7 volts, sob carga (cerca de 9 volts "em aberto"...). A capacidade de corrente é boa, pois esse enrolamento, originalmente, alimentava os filamentos das válvulas do conversor de UHF (que exigem uma corrente meio "pesada", para acenderem...). Não temos dados específicos sobre esse transformador, mas acreditamos que você pode considerar, "sem medo", uma capacidade de corrente, ***no mínimo***, em torno de 300 miliampéres (0,3 A) para a fonte exemplificada na ilustração... O ***secundário*** de 185 volts (fios vermelhos e amarelo) não apresenta utilidade prática para a alimentação de circuitos com transístores e/ou Integrados, pois os componentes semicondutores trabalham com tensões muito mais baixas (tipicamente entre 3 e 30 volts...). Entretanto, você poderá usar esse secundário (depois da conveniente retificação feita por um ou mais diodos, e da filtragem feita por um capacitor cuja voltagem de

trabalho deverá ser de, no mínimo, 350 volts...) para alimentar circuitos baseados em lâmpadas Neon, por exemplo, que trabalham com voltagens elevadas (DCE já publicou alguns circuitos desse tipo...)... Finalmente (ufa!), quanto aos "Integrados Musicais", infelizmente o único de aquisição relativamente fácil (pelo menos nas cidades maiores...) é mesmo o 7910 (importado do Japão)... Conforme foi dito na pág. 26 do Vol. 27, o código básico 7910 vem sempre acrescido de um sufixo formado por duas letras, que determinam, através de um critério do próprio fabricante, "quais as duas músicas programadas no Integrado", sendo essa, portanto, a única possibilidade de variação que o hobbysta tem...

• • •

*"Estou ansioso para fazer um curso de Eletrônica, mas tenho grandes dificuldades, pois pego no "trampo" às 9 e saio às 18... Até por correspondência ficaria difícil... Vocês poderiam me indicar um bom curso ou uma Escola...?" – José Fernando Santos Lourenço – Embu – SP.*

Existem alguns bons cursos por correspondência, Zé Fernando, cujo cronograma pode ser "dosado" pelo próprio estudante (você combina, previamente, qual o "rítmo" em que vai receber as lições...). Consulte nossos anunciantes, que, provavelmente, você encontrará alguma coisa de acordo com as suas necessidades... Lembramos também que o "nosso curso", cujas "aulas" são dadas através da nossa "irmã mais nova", a revista BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, está "a todo vapor"... Por que você não entra na "Escola" do BÊ-A-BÁ (se tiver perdido as primeiras "aulas", basta solicitar os exemplares atrasados, através do nosso sistema de atendimento pelo Reembolso Postal – ver o encarte central da presente DCE...)?

• • •

*"Somos dois amigos "ligadíssimos" na Eletrônica, e gostamos muito da DCE... Fundamos um clubinho chamado LED'S ELETRO CLUB, e gostaríamos de nos corresponder com os amigos da turma, para ampliar o nosso grupo, trocar circuitos, peças, idéias, informações e revistas... Pedimos que vocês publiquem nossos nomes e endereços, completos, no CORREIO ELETRÔNICO..." – Alexandre Souza dos Santos – R. Ministro Artur Costa, 262 – CEP 21240 – Jardim América – Rio de Janeiro – RJ e Cláudio Fernandes Cordeiro – R. Franz Schubert, 73 – CEP 21240 – Jardim América – Rio de Janeiro – RJ.*

Aí estão os endereços do Alex e do Cláudio... Quem quiser participar do clubinho, pode escrever diretamente para eles...

• • •

*"DCE está cada vez melhor... Gostaria que meu endereço fosse publicado, para troca de idéias com os demais hobbystas..." – Almir Renato – R. Geraldo Coutinho de Aguiar, 25 – CEP 37550 – Pouso Alegre – MG.*

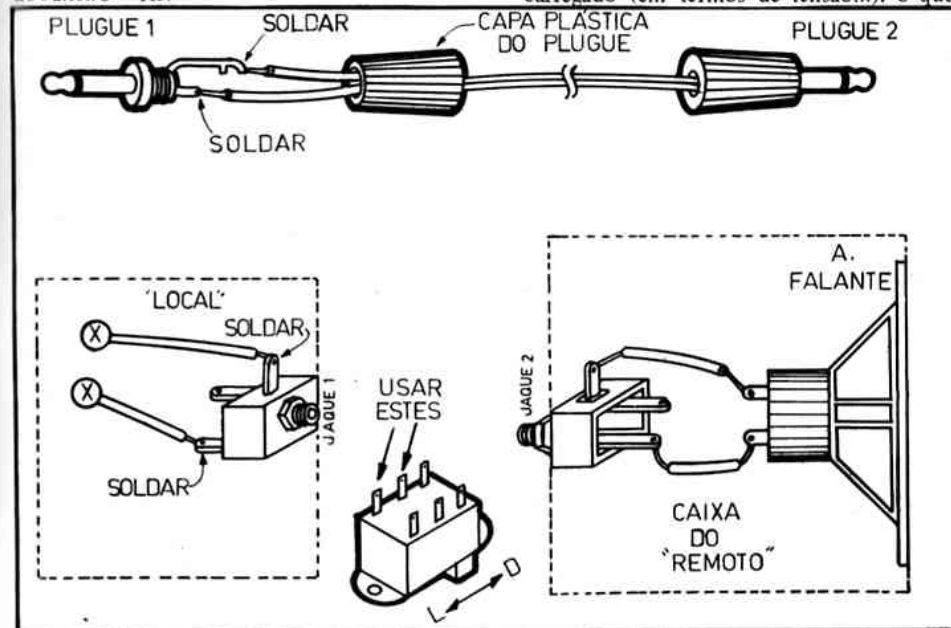
Escrevam para o Almir, que está "louco" para bater um papo eletrônico com todos os leitores...

• • •

*"O nosso CLUBE MEGATRON já tem 23 "filiais", e queremos formar ainda mais... Todos os que se interessarem, podem escrever diretamente, que teremos grande prazer em explicar a nossa idéia..." – Manoel Velo (CLUBE MEGATRON) – R. Moreira Pinto, 144/201 – CEP 20220 – Rio de Janeiro – RJ.*

Boa a idéia do Manoel, de fazer uma verdadeira integração entre clubinhos, formando um sistema de "filiais", com o que todos os grupos ficam interligados, gerando um intercâmbio ainda maior entre os hobbystas... Escrevam para ele...

• • •

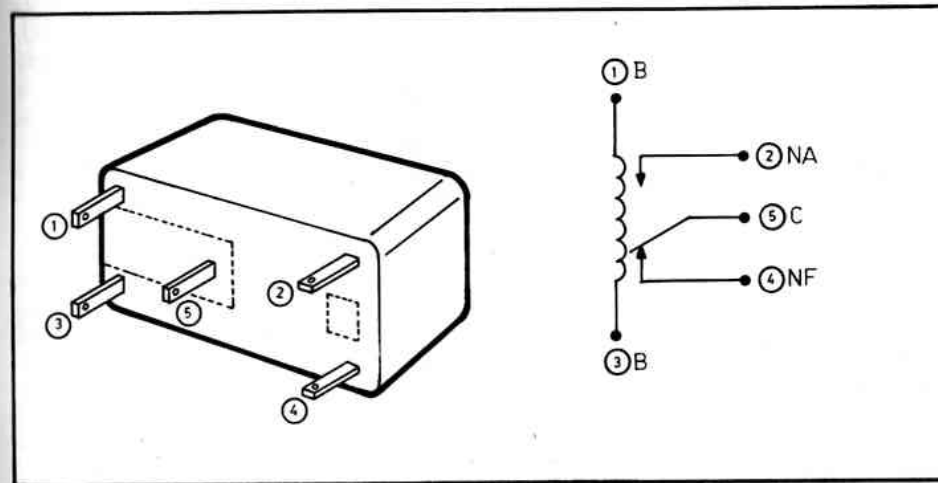
*"Em correspondência anterior (até agora não respondida no CORREIO...), eu havia dito que o meu PROVADOR SONORO (Vol. 25) não havia funcionado, embora montado exatamente de acordo com as instruções... Entretanto, usando o MULTI-PROVADOR AUTOMÁTICO (Vol. 1), verifiquei que o problema estava no diodo 1N4148, que estava queimado... Tirei o diodo, substituindo-o por um simples pedaço de fio, e o PROVADOR SONORO funcionou perfeitamente... Fiz também uma adaptação para alimentar o PROVADOR SONORO com um conversor que fornece 3 volts x 150 miliampéres... Queria saber se posso continuar usando o PROVADOR sem o diodo e se o conversor serve para a alimentação do circuito... Outra dúvida que tenho é quanto ao INTERCOMUNICADOR (Vol. 1)... Adquiri todas as peças e fiz a montagem de acordo com o "chapeado"... Só não consegui entender as ligações dos chamados "componentes periféricos" (falantes, chaves, bateria, conetores, etc.), pois não tenho muita experiência... Será que vocês não podiam me dar uma orientação mais específica...?" – Geraldo França de Lima – Rio de Janeiro – RJ.*

Vamos por partes, Geraldo... Primeiro, gostamos de saber que você *usou um projeto para verificar outro*, ou seja: graças ao MULTIVIBRADOR AUTOMÁTICO, conseguiu encontrar e reparar o defeito na montagem do PROVADOR SONORO... Isso prova que você, como hobbysta lúcido, sabe utilizar as montagens e projetos com habilidade e lógica... O diodo 1N4148 do PROVADOR SONORO, não está lá apenas para "fazer número"... O Integrado 7400 é da "família" TTL, que exige uma tensão de alimentação entre 4,5 e 5,5 volts, para correto funcionamento... A "queda de tensão" normalmente verificada num diodo de silício é de cerca de 0,6 a 0,7 volts, "derrubando", portanto, os 6 volts das pilhas para 5,4 ou 5,3 volts, bem dentro da faixa "aceitável" pelo Integrado... Achamos estranho que o "seu" 1N4148 tenha "queimado", pois esse diodo "aguenta" uma corrente máxima de cerca de 300 miliampéres (bem mais do que o circuito do PROVADOR SONORO "gasta"...). Por medida de segurança, substitua-o por um diodo 1N4001, que tem uma margem de corrente mais "brava"... Sem o diodo, o Integrado, embora "possa" funcionar, trabalha sobrecarregado (em termos de tensão...), o que

poderá, eventualmente, ocasionar a sua "queima"... Quanto à fonte de alimentação (conversor), com saída de 3 volts, que você adaptou ao circuito, também não concordamos, já que a tensão está abaixo da *normal*, para o correto funcionamento do Integrado 7400 (mínimo de 4,5 volts)... Uma alimentação tão baixa, não causará danos ao Integrado, porém, inevitavelmente, causará instabilidades no funcionamento, ou mesmo obstará a oscilação que o circuito deveria exercer... Além desse problema, Gê, não achamos prático você alimentar um aparelho de teste, que deve, na nossa opinião, ser *completamente portátil* (como é o caso do PROVADOR SONORO...) com uma fonte ligada à rede, pois isso acarretará uma certa perda da portabilidade (devido aquele baita "fiozão" da alimentação, pendurado, conetado à tomada da parede...). Quanto ao INTERCOMUNICADOR (Vol. 1), naquela "altura do campeonato" ("primeiro jogo"), ainda não tínhamos desenvolvido um *modelo* visual para os "chapeados", de modo que você tem certa razão nas dúvidas expostas... A ilustração mostra todos os "truques" de ligações que você quer saber: a interligação entre as duas estações deve ser feita com um cabo paralelo (dois fios finos, isolados, "grudadinhos" um ao outro), a cujas extremidades devem ser soldados dois conetores universais macho ("plugues", tamanho P2), como mostra o desenho (ao alto).

O "plugue" 1 está "desencapado" para você ver, direitinho, como são feitas as conexões soldadas internas... As ligações do "plugue" 2 são idênticas, embora esse componente, no desenho, já seja visto devidamente "encapado"... O comprimento do fio, naturalmente, dependerá, unicamente, da distância que você pretende entre as duas estações do INTERCOMUNICADOR... As ligações dos conetores fêmea ("jaques", tamanho J2), também estão mostradas no desenho... Verifique que, na caixa da estação "REMOTO", ficam apenas o alto-falante e o "jaque", interligados da maneira mostrada... Na estação "LOCAL", o "jaque" deve ser conetado aos pontos (X)–(X), conforme você pode ver no des. 2 – pág. 51 – Vol. 1... Quanto à chave "liga-desliga" que você não conseguiu encontrar os pontos de ligação (já que a "sua" chave tem 6 "pernas", enquanto a mostrada no "chapeado" do INTERCOMUNICADOR tem apenas 2...), também não há "segredo"... A ilustração mostra os terminais que você deve usar para a conexão ao circuito (placa e bateria, indiferentemente...).

• • •

*"Gostaria de merecer dos técnicos da DCE, a indicação da pinagem do relê "Schrack" RU-101-012 (segue ilustração anexa), uma vez que apreciei muito o projeto do SALVACAR (Vol. 18) e pretendo montá-lo, tanto para o meu carro, quanto para os veículos de parentes e amigos... Agradeceria a informação, pois não consegui a identificação dos pinos..." – José Assumpção de Oliveira – Belo Horizonte – MG.*

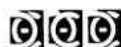
A ilustração mostra o relê, visto por baixo, e o seu respectivo símbolo esquemático, com toda a identificação que você quer, Zé... Notar que os terminais 1 e 3 (marcados com letras "B" no símbolo), correspondem aos terminais da bobina... Os pinos 2, 5 e 4 referem-se, respectivamente, aos terminais dos contatos de operação: Normalmente Aberto, Comum (contato móvel) e Normalmente Fechado... A propósito, Zé, uma maneira muito prática de se "descobrir" a função dos terminais de um relê desconhecido, é utilizando-se um provador de continuidade, de preferência do tipo "polarizado", como o PROVADOR SONORO (projeto publicado no Vol. 25... É fácil encontrar-se os terminais da bobina do relê, pois entre eles, embora haja continuidade, sempre existe uma certa resistência ôhmica... Já os três contatos de operação, com o relê "em repouso" (sem alimentação na bobina), devem apresentar *resistência zero* (plena continuidade), entre o contato Comum e o Normalmente Fechado, e *resistência infinita* (nenhuma continuidade), entre o Comum e o Normalmente Aberto... Com um raciocínio rápido e fácil, você (e os demais

hobbystas...) verificará como é simples a utilização de um provador de continuidade em verificações desse tipo... (EM TEMPO: as características dos contatos do relê que você conseguiu são as seguintes: *máxima corrente permanente* – 10 ampéres e *tensão nominal nos contatos* – 250 *volts*. A tensão de alimentação para a bobina é de 12 volts C.C.).

• • •

*"Sou leitor assíduo, e já montei diversos projetos, com pleno êxito... Contudo, surgiu um probleminha no PISCA DE DIREÇÃO PARA BICICLETAS (Vol. 17)... Na fase de testes, utilizei uma fonte de alimentação, e o circuito funcionou perfeitamente... Já na bicicleta, enquanto alimentado pelo dínamo, tudo corre bem, com as lâmpadas piscando, normalmente, conforme o dínamo gera a corrente... Entretanto, ao comutar o circuito para alimentação com as pilhas, o "pisca-pisca" não funciona, pois as lâmpadas permanecem acesas o tempo todo... Tentei aumentar a tensão de alimentação (colocando até 6 pilhas...), e, mesmo assim, o circuito não produziu as piscadas... Será que vocês poderiam me dar uma orientação...?" – José Francisco de Mendonça Borges – João Pessoa – PB.*

Embora você tenha solicitado resposta direta, por carta (enviando até envelope selado para tal resposta), Zé, infelizmente, pelo regulamento da seção, o *único* veículo para as eventuais respostas é mesmo o CORREIO ELETRÔNICO... Bem que gostaríamos de poder responder "pessoalmente", uma a uma, a todas as consultas, mais isso é completamente inviável, face à imensa quantidade de cartas que recebemos diariamente... Mas, vamos à sua dúvida: achamos estranho que o circuito funcione perfeitamente com uma fonte de alimentação (embora você não tenha dito, presumimos que seja de 6 volts C.C., retificados e filtrados, após o devido "abaixamento" realizado por um transformador, ligado à rede...) e com o dínamo, *e não o faça* quando alimentado por pilhas! Se as tensões (e condições de fornecimento de corrente...) são idênticas, ou próximas, não há motivo lógico para que isso aconteça! Verifique o estado dos dois diodos 1N4001, já que, se um deles estiver "em curto" (deixando passar a corrente nos dois sentidos), o circuito pode ficar "carregado", obstando o fornecimento de corrente, pelas pilhas, ao sistema formado pelos transístores, lâmpadas, etc. Experimente também *inverter* a posição (polaridade) do capacitor eletrolítico de 4,7 µF (aquele que, no "chapeado" – des. 2 – pág. 53 – Vol. 17 – está ligado

entre os segmentos 8 e 10 da barra de terminais...)... Verifique ainda se você não utilizou lâmpadas que exijam correntes *muito* altas (recomenda-se que o consumo de corrente das lâmpadas seja entre 40 e 60 miliampéres, *não mais*...), já que se o conjunto de lâmpadas "puxar" muita corrente, isso pode coibir a oscilação, gerando o defeito notado por você... Lembramos que, para o circuito do PISCA DE DIREÇÃO, não devem ser reaproveitadas as lâmpadas da "instalação normal" da bicicleta, que funcionam sob corrente mais elevadas do que o recomendável, além de suportarem tensões mais elevadas do que os 6 volts "nominais" dentro do qual o circuito trabalha... Notar que, um dínamo simples (do tipo utilizado no sistema elétrico de bicicletas...), costuma apresentar, na sua saída, tensão proporcional à velocidade do giro do seu eixo (você nota isso com facilidade, levantando do chão a roda que aciona o dínamo, girando o pedal da bicicleta em várias velocidades diferentes, e comparando a luminosidade obtida nas lanternas...). As lâmpadas "normais" para as lanternas de bicicleta, assim, são projetadas para suportarem "picos" de tensão relativamente elevados, não servindo, provavelmente, para a adaptação direta a um circuito comandado por transístores (como é o caso do projeto...). Se quiser, Zé Francisco, escreva-nos novamente, relatando o resultado das suas verificações e tentativas de corrigir essa falha no funcionamento do circuito...

• • •

**PROFESSORES E ESTUDANTES DE ELETRÔNICA**

**escrevam-nos, apresentando suas idéias e sugestões**

**ASSINE HOJE MESMO**

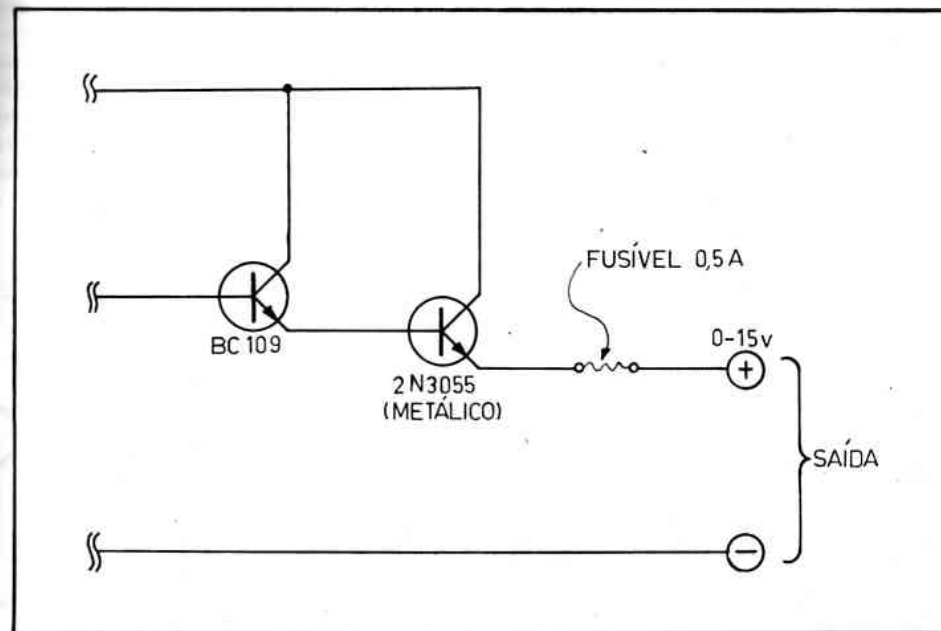
**BE-A-BA' da® ELETRÔNICA**

# VIA SATÉLITE

**Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina...). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO...) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas...**

*"Apreciei muito o* projecto *da FONTE REGULÁVEL (Vol. 10), pois trata-se exatamente do que eu estava a precisar para meus estudos e experimentações... Tenho apenas uma pequena dúvida: possuo um transformador, grande, capaz de fornecer (segundo a etiqueta que o acompanha...) 500 miliampéres... Essa corrente não seria demasiada para os componentes? Haveria a necessidade de alterar-se alguma coisa no circuito... Existe também uma certa dificuldade na obtenção de transístores da série TIP aqui em Portugal... Existiria algum substituto de uso corrente, para o TIP31...?" – Joaquim Carlos Capelão – Porto – Portugal.*

Nada impede que você use um transformador com secundário para 500 miliampéres (0,5A) na FONTE REGULÁVEL, Joaquim, pois os demais componentes admitem essa margem de acréscimo na corrente... Com isso inclusive, você conseguirá um acréscimo proporcional na corrente final de saída da fonte... Quanto aos componentes em cuja obtenção você tem encontrado alguma dificuldade, vamos tentar "quebrar o seu galho" (como se diz aqui, no Brasil...), sugerindo algumas substituições por outros, com certeza mais fáceis de serem encontrados por aí:

- Diodo 1N4002 – Pode ser substituído por qualquer outro, capaz de manejar uma corrente *mínima* de 1 ampére, e que suporte tensões inversas de, no mínimo, 50 volts.
- Transístor BC548 – Qualquer outro NPN, de silício, para uso geral, poderá ser aplicado em substituição. Conforme sugere a ilustração, o conhecidíssimo BC109, poderá ser utilizado, ou qualquer outro equivalente...
- Transístor TIP31 – Outros transístores de potência, NPN, de silício, capazes de manejar uma corrente de coletor (Ic) de 3 ampéres ou mais, podem substituir o TIP31. Experimente o 2N3055 (como mostra o desenho), que é um transístor metálico, de grande potência, muito fácil de ser encontrado em qualquer parte do Ocidente...
- Para proteger os transístores, diodos e o próprio transformador, intercale, na linha do "positivo" de saída da fonte, um fuzível de 0,5 A (veja o esquema). Assim, sempre que a corrente de saída ultrapassar esse parâmetro (no caso de um "curto" acidental, por exemplo, entre os terminais de saída, ou "dentro" do circuito ou dispositivo que esteja sendo alimentado pela FONTE...), tal fuzível se romperá, evitando danos aos componentes... O fuzível é um componente barato, e feito, justamente, para ser substituído sempre que for necessário...

• • •

*"Gostaria muito de me aprofundar nas técnicas da* Electrónica *Digital... Tenho notado, com grande satisfação, que os técnicos da vossa excelente revista utilizam com bastante freqüência os Integrados Digitais (C.MOS e TTL) nos* projectos... *Gostaria, contudo, de saber alguma coisa mais sobre circuitos e funcionamentos dentro dessa importante área..." – Paulo Pinto Marques – Funchal – Portugal*

Conforme você já deve ter notado, Paulo, os Integrados Digitais (principalmente os da "família" C.MOS, são extremamente versáteis, podendo ser utilizados em aplicações, às vezes, bem diferentes daquelas para as quais foram, inicialmente, desenvolvidos... Por essa razão, os técnicos da DCE são tão "amigos" dessas pequenas "centopéias eletrônicas"... Já publicamos alguns interessantes artigos abordando as técnicas digitais e os Integrados C.MOS... Vamos relacioná-los, para que fique mais fácil, para você (se não possuir alguns dos Volumes atrasados, tente um contato com o nosso distribuidor aí em Portugal – ELECTROLIBER LTDA., com sedes em Lisboa, Porto, Faro e Funchal...

- Série ENTENDA OS COMPUTADORES (Vols. 15, 16 e 17).
- Série ENTENDA A ELETRÔNICA DIGITAL (Vols. 18 e 19).
- Série ENTENDA OS INTEGRADOS C.MOS E SUAS APLICAÇÕES (Vols. 28 e 29).

• • •

*"Tenho apreciado muito a revista e também a participação dos leitores... Estou enviando algumas idéias de circuitos (todos já montados por mim, com bons resultados, embora*

*sejam experimentais...). Se for do agrado dos Editores, gostaria de vê-los publicados, pois considero que, assim como gosto de conhecer as idéias dos colegas, também devem existir hobbystas que se interessem pelas minhas pequenas invenções..." – Henrique P. Carvalho – Amadora – Portugal.*

São boas as suas idéias, Rique, e foram todas encaminhadas para o responsável pela seção CURTO-CIRCUITO (que é o veículo para as colaborações dos hobbystas/leitores...). Gostamos muito do seu espírito de participação (é algo de que muito nos orgulhamos, esse companheirismo entre os hobbystas...). Apenas pedimos que tenha um pouquinho de paciência, no aguardo de ver seus circuitos publicados, pois a fila (ou "bicha", como vocês dizem aí...) é grande, e a divulgação é feita, após uma certa triagem, pela ordem cronológica de chegada das colaborações...

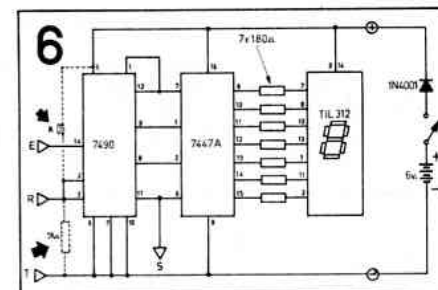
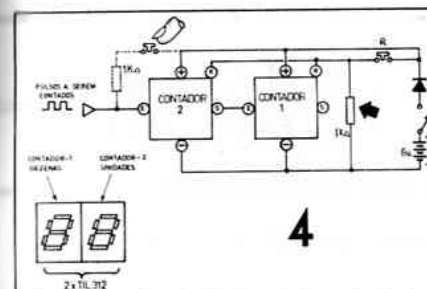
• • •

# "GATOS" (ERRATA)

## CONTADOR DIGITAL – MÓDULO MULTI-APLICÁVEL

O CONTADOR DIGITAL foi um projeto que agradou "em cheio" aos hobbystas mais "avançados", que rapidamente se colocaram a trabalhar no sentido de adaptá-lo a jogos e a outros dispositivos em que um "módulo ampliável de contagem" se fizesse necessário... Infelizmente, ocorreram algumas falhas na apresentação do projeto, além de algumas informações incompletas... Tem ocorrido também, quanto ao projeto em referência, uma daquelas "inexplicáveis" faltas de componentes no mercado, obstando a construção imediata ou dispositivo...

Como a nossa filosofia é *sempre* a de atender aos interesses práticos diretos do hobbysta, facilitando ao máximo todas as montagens e possibilidades, vamos a algumas considerações importantes sobre o CONTADOR, que, temos a certeza, auxiliarão muito a todos, no melhor aproveitamento do projeto:

- Embora já tenhamos comunicado, em virtude de erros na montagem gráfica do Vol. 29, ocorreu uma *troca de páginas* entre as de n.º 20 e 30, ou seja: o desenho da pág. 30 é, na verdade, referente à pág. 20, e vice-versa.
- Outra coisa: as explicações sobre o uso e ligações do terminal de "reset" do contador (marcado com a letra R nos esquemas e chapeados, ponto ligado aos furos 2 e 3 da placa do 7490...) saíram incompletas, podendo gerar dúvidas nos hobbystas menos experientes... Observem que estamos mostrando novamente os desenhos 4 (originalmente na pág. 32 do Vol. 29) e 6 (originalmente na pág. 34 do Vol. 29), com pequenas alterações, mostradas pelas setas... Para que o CONTADOR funcione normalmente, os pinos 2 e 3 do 7490 devem estar "aterrados" (ligados à linha do *negativo* da alimentação), através de um resistor de 1KΩ. Apenas com essa ligação o CONTADOR poderá "sair do zero", executando a contagem dos pulsos presentes na entrada (E), e mostrando tal contagem através do "display"... Para "resetar" (fazer a contagem e o "display" retornarem a "zero"...) o CONTADOR, os pinos 2 e 3 do 7490 devem ser momentaneamente conetados à linha do *positivo* da alimentação, o que pode ser feito pelo interruptor de pressão (R), visto nas duas ilustrações re-mostradas... Notar que, conforme sugere o desenho 4 retificado, se forem utilizados vários CONTADORES, "em cascata", *todos* os "resets" (pontos R) devem ser "aterrados" (através do resistor de 1KΩ), como mostra a seta. A inclusão do interruptor de "reset", no caso, também deverá, ao ser pressionado, ligar *todos* os pontos R, momentaneamente, ao *positivo* da alimentação (sempre através do diodo 14001 de queda de voltagem, como explicado no artigo que descreveu o projeto...).



Finalmente, alguns leitores têm encontrado dificuldade na obtenção do "display" TIL312, que, além de apresentar a praticidade da pinagem "DIL" (compatível com as dos próprios Integrados, podendo usar a mesma placa padrão...), pertence ao tipo ***anodo comum***, ou seja: os anodos de todos os LEDs internos do "display" (responsáveis pela iluminação dos segmentos) estão reunidos através dos pinos 3 e 14, que devem, por sua vez, serem ligados ao ***positivo*** da alimentação, para que possa ocorrer o acendimento dos LEDs. O nosso considerado leitor Daniel Marucci, colaborador, "consultor" e "fiscalizador" constante dos trabalhos aqui apresentados, tem uma boa sugestão para "quebrar o galho" dos que não conseguiram obter o TIL312: usar o "display" *NSN7673*, cuja pinagem é diretamente compatível e equivalente à apresentada pelo TIL312, apenas que funciona pelo sistema de ***catodo comum***, ou seja os pinos 3 e 14 devem ser ligados ao ***negativo*** da alimentação (e não ao positivo, como ocorre em o TIL312...). Essa substituição, contudo, exigirá também a troca do Integrado 7447A por um 7448 (também fácil de encontrar), que é o componente próprio para excitar um "display" de ***catodo comum***... ***Todas*** as pinagens (do 7448 e do NSN7673) são equivalente e compatíveis com as dos componentes originais (7447A e TIL312), e o ***lay-out*** geral do "chapeado" (erroneamente publicado na pág. 20 do Vol. 29, como já vimos), pode ser seguido diretamente, alterando-se apenas a ligação do ponto 3 da placa do TIL312, que passa a ser feita (com o uso do ***display*** NSN7673) ao ponto 8 da placa do meio (e não mais ao ponto 16).

- Tratam-se de adaptações fáceis de serem feitas, desde que o hobbysta leia todas as instruções com muita atenção. Agradecemos ao Daniel e a todos os que colaboraram no sentido de sanar os lapsos e as imperfeições nas instruções, bem como nas sugestões para substituição de "figurinhas difíceis", para que todos os hobbystas possam levar a montagem a bom termo...

• • •

("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

**Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores... Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodirem* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que apenas serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...**

*1 – ESPECIAL: Não foram poucas as vezes em que dissemos aqui, nas páginas de DCE, do nosso orgulho e satisfação em verificar que os leitores "usam" realmente,* tudo *o que aprendem e praticam com os nossos projetos... Como todos sabem, DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA é uma publicação voltada diretamente para o hobbysta, que pretende "curtir" o seu amor pela Eletrônica através de montagens simples e interessantes, baratas e práticas, por puro lazer, e também para o paralelo desenvolvimento dos seus conhecimentos teóricos do assunto (é* muito *grande o número de estudantes de Eletrônica, de todos os níveis, que nos acompanha assiduamente, usando, inclusive, a revista, como autêntica "apostila de aula" ou "manual prático do laboratório", em muitos estabelecimentos regulares de ensino por aí...). Entretanto, desde o nosso início, a filosofia foi proporcionar constantes informações, bem "mastigadinhas", de modo que o hobbysta, o amador ou o estudante, também pudesse desenvolver-se por "conta própria", ou seja: literalmente* exercer *a sua criatividade a partir dos conceitos emitidos aqui na DCE... Temos tido inúmeros exemplos e provas de que* isso está sendo conseguido, *em grande intensidade... A própria existência da seção CURTO-CIRCUITO é uma prova cabal desse fato... Nascida timidamente, quase por brincadeira, ela tornou-se no setor da revista que* mais correspondência recebe *dos leitores/hobbystas, fato que muito nos emociona e entusiasma... Todo esse "papo de discurso" aí, serve, contudo, para apresentar aos amigos leitores uma "obra", digna dos maiores elogios, realizada muito seriamente pelos leitores Delsio Natal, Daniel Marucci e Daniel Corugedo Flores, todos trabalhando no Centro Brasileiro de Estudos Entomológicos em Epidemiologia, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo... Usando, com grande habilidade, inventividade e bom senso, alguns dos interessantes projetos já publicados em DCE, eles desenvolveram um "Comando Digital para Capturas", destinado a capturar e selecionar, de modo totalmente automático (sem a necessidade de que alguém fiquem "monitorando" ou tomando conta do equipamento...) mosquitos, em sete horas diferentes (Esse trabalho de capturar mosquitos, em locais pré-demarcados e horários determinados, embora possa parecer estranho para alguns, é de* suma importância *nas pesquisas entomológicas ligadas a epidemiologia). Trocando em miúdos, o aparelho (pelos seus criadores denominado "TRI-D") constitui um enorme auxílio no sentido de determinar "hábitos", "horários", "locais de reunião", "níveis de proliferação" dos mosquitos, através da rigorosa amostragem conseguida graças ao seu comando eletrônico (como dissemos, totalmente inspirado em projetos publicados em DCE...). Esses estudos e os resultados obtidos, são de extrema importância no combate e na prevenção de epidemias (das quais, como todos sabem, os mosquitos são "vetores de transmissão"...). As fotos mostram*

*o grande "capricho" e "visão profissional" desses rapazes (além do seu amor ao trabalho que realizam e da dedicação com que o fazem...). Na verdade, o "console" básico do dispositivo, não fica nada a dever a equipamentos importados (caríssimos...) e as idéias desenvolvidas e aplicadas na construção das "armadilhas", propriamente, beiram a genialidade... Tivéssemos nós por aqui, no Brasil, mais e mais pessoas com tal espírito (existem muitas, sabemos, porém não lhes são dadas as condições devidas de trabalho...) e não estaríamos no "sufoco" que estamos, no que tange à constante necessidade de* importar tecnologias e equipamentos *(com toda a vazão de divisas e dependência que isso representa...). Vamos reproduzir (com a devida autorização...) a última correspondência desses leitores realmente "especiais" e, ao final, falaremos mais alguma coisa sobre o aparelho em si:*

---

**São Paulo, 06 de maio de 1983** *(olhem aí o "atraso" inevitável...)*

**Ao**
**Eng. Dr. Bêda Marques** *(Esse "negócio" de "Eng. Dr." aí não tem nada a ver... Aqui somos todos apenas "hobbystas"...)*

**Aí vai o resumo da história do aparelho que resolvemos batizar com o nome de "TRI-D".**

**Devido às dificuldades para a importação de equipamentos e às próprias limitações desses aparelhos importados, decidimos construir o nosso próprio dispositivo, para capturar mosquitos em intervalos de tempo pré-estabelecidos, e que separasse esses mosquitos capturados em função do horário em que as armadilhas tivessem atuado** *(Isso é muito importante, para determinar os "horários de pico" das atividades dos mosquitos, e essas coisas...)***.**

**Teve-se em mente: A) Utilizar tecnologia e componentes disponíveis em nosso mercado; B) Simplicidade de execução; C) Confiabilidade.**

**Como somos leitores assíduos de DCE, nela encontramos as soluções para nossos problemas...**

**Como "TEMPORIZADOR", foi utilizado o circuito básico do SIMPLES PISCA-PISCA (pág. 14 do Vol. 5) mais algumas idéias do PISCADOR "PERPÉTUO" (pág. 3 do Vol. 8)...** *(Naturalmente, os autores do TRI-D alteraram os valores de capacitores e resistores, até conseguirem a temporização desejada...)***. Como comando central foi utilizado o circuito do** *CALENDÁRIO SOLAR DIGITAL* **— pág. 43 — Vol. 3** *(Naturalmente, usando-se o LED do PISCADOR PERPÉTUO para excitar o LDR do CALENDÁRIO DIGITAL, em lugar da luz do Sol...)***, com as saídas do C.I. 4017 acionando transístores e relês, no lugar dos LEDs.**

**Toda essa parafernália foi misturada, usando-se principalmente a imaginação** *(Viram só como "funciona" aquele negócio da "imaginação criadora" que sempre mencionamos...?)***. O resto ficou por conta de uma montagem caprichada e um bom acabamento. O resultado: um COMANDO DIGITAL PARA CAPTURAS, capaz de selecionar mosquitos capturados em sete horas diferentes!**

**A parte das armadilhas** *(os leitores podem observar o "profissionalismo" da construção, pelas fotos...)* **utilizou de tudo: ralos sifonados, canos de esgoto, micro-motores, hélices de aeromodelos, telas de arame, etc.**



**Enfim, estava pronto um equipamento para "americano" nenhum botar defeito. E os mosquitos que se cuidem...**

**Agradecemos a sua imprescindível colaboração e enviamo-lhes um forte abraço.**

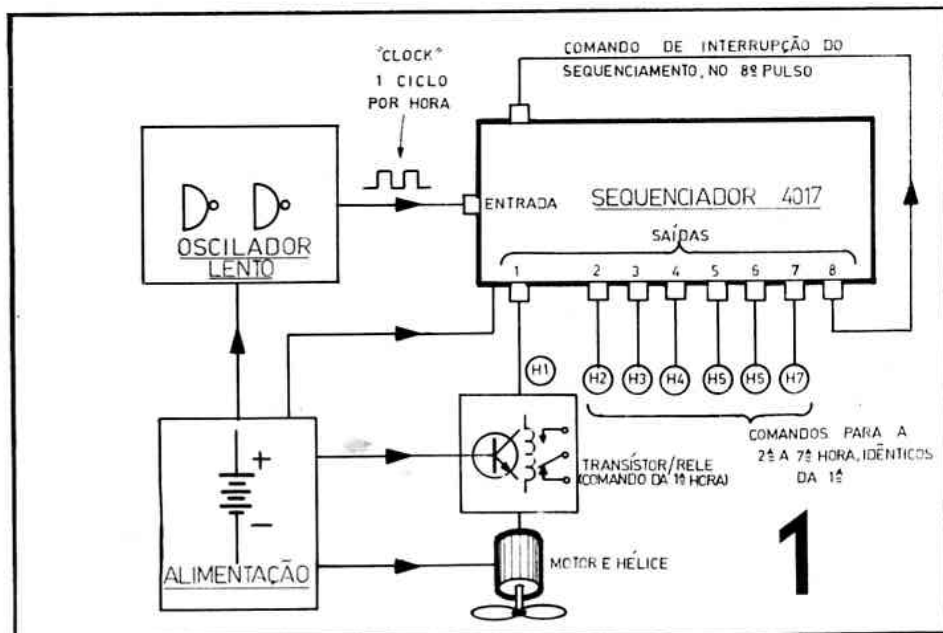
**Atenciosamente**

**Delsio Natal**
**Daniel Marucci**
**Daniel Corugedo Flores**

*NOTA: todos os grifos, entre parênteses, são do redator de DCE...*

• • •

*Ao desenvolverem, inicialmente, a sua idéia, o Delsio, o Daniel I e o Daniel II entraram em contato conosco, apresentando a sua intenção e narrando as experiências já feitas (sempre a partir de circuitos publicados anteriormente na DCE...). Demos todo o incentivo que o nosso escasso tempo nos permitiu, sem contudo interferirmos nas idéias e na criatividade do "trio", e nem nas próprias experimentações e cálculos (um pouquinho complicados...) que eles tiveram que realizar... "Não deu outra"...! De repente, não mais que de repente, surgiram com o aparelho prontinho e funcionando perfeitamente, fato que nos encheu de justificado orgulho, por termos leitores tão habilidosos e capazes de levar a bom termo um projeto tão sofisticado... Pelas fotos, os leitores podem ter uma boa idéia da aparência final do "TRI-D"... O funcionamento final da "coisa" ficou mais ou menos assim:*

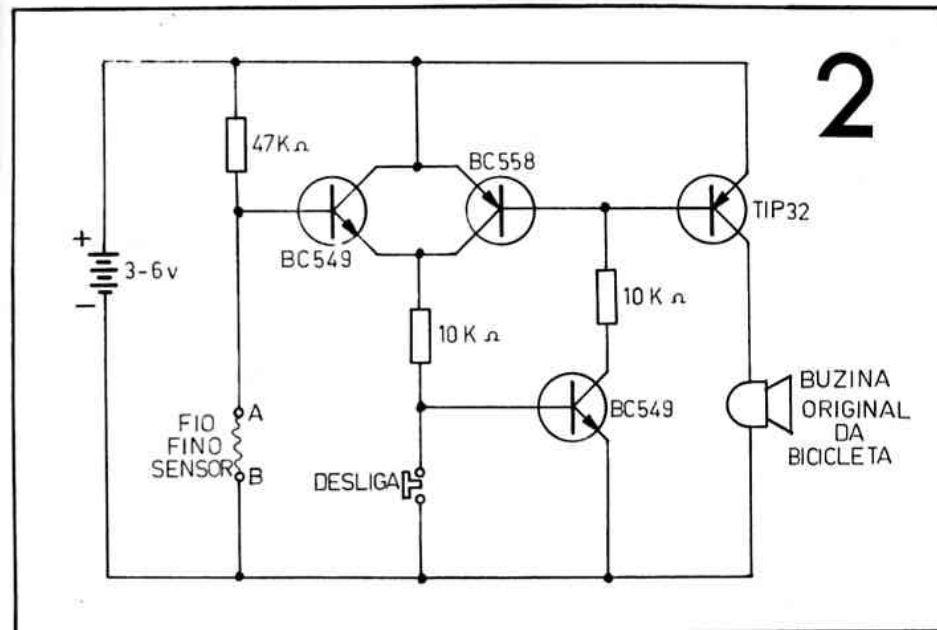
- *Um circuito oscilador, baseado em Integrado C.MOS, gera um pulso a cada hora, através dos convenientes componentes de temporização.*
- *Esses pulsos horários, excitam a entrada de um sequenciador 4017 (também de tecnologia C.MOS), o qual, por sua vez, comanda uma série de transístores, que acionam relês. Os contatos desses relês funcionam como interruptores para 7 micromotores (cada um com uma hélice de aeromodelo acoplada ao eixo...).*
- *Sete armadilhas individuais foram construídas, cada uma contendo o respectivo micromotor e hélice de "sucção" (aquele conjunto de tubos mostrado na ilustração). À "boca" de cada "arapuca" foi acoplada uma pequena lâmpada, também alimentada pelo temporizador e sequenciador do "TRI-D", e destinada a atrair os mosquitos... Dentro das armadilhas, foi colocado um veneno para matar os mosquitos, e um receptáculo removível, destinado a recolher os bichinhos e proporcionar a posterior contagem e amostragem...*
- *Assim, a cada hora, uma (e apenas* uma*...) das armadilhas, entra em ação, atraindo, sugando, matando*

*os mosquitos... Cada um dos tubos representa assim, no seu conteúdo de mosquitos capturados, a amostragem "daquela" hora de atuação..*

*Para que os hobbystas tenham uma idéia mais precisa da relativa complexidade do sistema, a ilustração mostra, em diagrama esquemático de blocos, as "entranhas" do COMANDO DIGITAL PARA CAPTURAS – "TRI-D"... Realmente um projeto sensacional, com uma realização bem feita...*

• • •

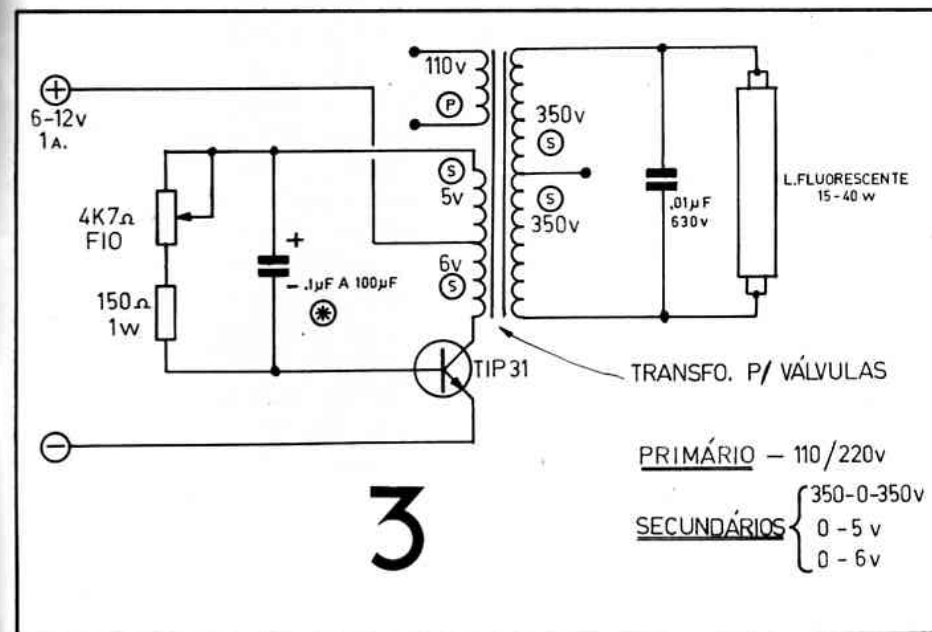




*2 – O leitor e hobbysta Wilson Fazzio Martins, de São Paulo – SP (que constantemente envia idéias e colaborações para o CURTO-CIRCUITO...) pede para que mostremos aos amigos da turma o interessante circuito do ALARMA ANTI-ROUBO PARA BICICLETAS (desenho 2). Usando apenas transístores comuns, fáceis de encontrar, o dispositivo apresenta um sensor, representado por um fio condutor fino, ligado entre os conetores A e B. Esse fio, segundo o Wilson, deve ser passado pelo aro da roda da bicicleta (de preferência meio escondidinho, para não dar muita "bandeira"...). Ao ser movida a roda (numa tentativa de se "afanar" a "magrela"...), o fio é rompido pelos raios da dita cuja... Assim que o fio/sensor se rompe, o circuito dispara a buzina (que pode ser a original da bicicleta, ligada através de um chaveamento que permita o seu uso, tanto como simples buzina, quanto como "berrador" do ALARMA...). Uma interessante característica é que o alarma* não pára, *mesmo que o fio sensor seja novamente ligado, ou "emendado"! A única maneira de emudecer o alarma, é pressionar-se, ainda que momentaneamente, o botão de "desliga"... Graças a esse comportamento, o hobbysta mais habilidoso poderá, inclusive, substituir o fio/sensor por um sistema mais "sofisticado", formado por exemplo, por uma pequena lâmpada metálica, fazendo contato de pressão com outra lâmina, "do outro lado da roda"... Ao ser girada a roda, os raios movimentarão a primeira lâmina, fazendo com que ela*

*"desencoste" da segunda, disparando o alarma... Mesmo que o "magreleiro", percebendo o "truque" das lâminas, gire novamente a roda, de modo a fazer os contatos sensores encostarem, novamente, o alarma continuará a soar (até que seja premido o botão de "desligar", cuja instalação também poderá ser "camuflada", colocando-o sob o selim, etc...). A fonte de alimentação poderá apresentar tensão entre 3 e 6 volts (pilhas) e, em muitos casos, poderá ser a* mesma *que já alimenta a buzina original da bicicleta. O leitor atento já terá também percebido que, no lugar da buzina* eletromecânica *sugerida (a original da bicicleta...), também poderá ser usado o circuito da CICLO-BUZZ (buzina de potência), mostrado no Volume 30 de DCE... No caso dessa adaptação, o único cuidado que se deve tomar é quanto à* polaridade *da alimentação da CICLO-BUZZ, fazendo com que o fio que corresponde ao* positivo *da sua alimentação seja ligado ao* coletor *do transístor TIP32 do circuito do Wilson, e o* negativo, *à linha geral do negativo da alimentação do circuito do alarma... Detalhes finais da instalação dependerão mais da inventividade do hobbysta do que das nossas sugestões... O importante, em todo sistema de alarma, é que toda a "coisa" fique o mais escondida possível, com os fios e circuitos bem "camuflados", evitando que um "magreleiro" mais esperto descubra a existência do sistema, desligando previamente a sua alimentação... A função desse alarma é (como a da maioria dos dispositivos destinados ao uso em veículos de qualquer tipo...) é puramente psicológica, ou seja: não pode impedir "fisicamente" o ladrão de levar a bicicleta, porém, o disparo da buzina, com toda certeza, espantará o gatuno, que, pelas próprias características da sua "profissão" (do jeito que tem larápio por aí,* em todos os níveis, *logo, logo, vão regulamentar a atividade...), deve agir em absoluto silêncio, sem chamar a atenção de ninguém...*

• • •

---

*3 – Para os hobbystas e amadores, são sempre interessantes os circuitos cuja montagem final possa ter o seu custo reduzido pelo aproveitamento de "sucatas", ou de material adquirido a baixo preço nos "ferro-velhos eletrônicos da vida"... O Hélio Gallagher Tozzi, do Rio de Janeiro – RJ, aproveitando um velho transformador de alimentação para rádios valvulados (esse componente deve existir aos montes, enferrujando por aí, em fundos de oficinas, ou ainda "grudados" aos "chassis" desmantelados de velhos rádios...), num circuito muito simples, cujo "componente ativo" é um transístor TIP31 (ou outro qualquer, de*



*potência), criou um dispositivo capaz de funcionar como fonte de alta tensão, a partir de uma alimentação de 6 ou 12 volts apenas, e que pode trabalhar, excitando uma lâmpda fluorescente comum, tanto como "iluminador constante" quanto como uma espécie de "estroboscópica fluorescente"... Devido às necessidades da alimentação (6 a 12 volts, sob 1 ampére), o circuito se presta muito bem a aplicações dentro de veículos, carros, caminhões, etc (cujos sistemas elétricos trabalham dentro dessa faixa de tensões...). O "segredo" todo, como já foi mencionado, está na utilização de um antigo (porém ainda encontrável em muitos lugares...) transformador de alimentação para circuitos a válvula, com primário para 110/220 volts, e* três *secundários: um de alta tensão (350 0–350 volts) e dois de baixa (0–5 volts e 0–6 volts). O* primário *original de 110/220 volts não será utilizado. Os enrolamentos de 0–5 volts e 0–6 volts, serão colocados em série, funcionando então como se constituíssem um único enrolamento (trabalhando como* primário, *na montagem). O* secundário *de 350–0–350 volts será utilizado dentro das suas próprias características, ou seja: funcionar como secundária de alta tensão... O circuito do Hélio está no desenho 3. Vamos dar os detalhes fornecidos pelo autor: o capacitor marcado com um asterísco (*) poderá ter o seu valor dimensionado entre .1μF e 100μF x 1x volts (obviamente, nesse segundo caso, deverá ser um eletrolítico). Esse componente é o princi-*

*pal responsável pela faixa de freqüência de funcionamento do circuito, podendo determinar desde a geração de uma alta freqüência (caso em que a lâmpada fluorescente parecerá acesa o tempo todo...) ou baixa freqüência (caso em que a lâmpada piscará, "estroboscopicamente"...). O potenciômetro de 4K7Ω (ou valor próximo...) deverá ser* de fio, *devido as altas correntes que deverá controlar. Esse potenciômetro permite um "ajuste fino" na freqüência de funcionamento do circuito, qualquer que seja o valor do capacitor marcado com o asterísco. Atenção para a voltagem de trabalho do capacitor de .01μF ligado em paralelo com a lâmpada: não deve ser inferior a 630 volts. Quanto à lâmpada, trata-se de uma fluorescente comum (para 110 ou 220 volts, indiferentemente...), com os seus dois pinos de cada extremidade "curto-circuitados" (já que seus filamentos de "partida" não serão utilizados... O circuito todo é muito simples e o único problema que poderá surgir, é quanto à identificação dos fios do transformador... Em muitos casos, o fabricante aplica uma espécie de "carimbo" ou diagrama, sobre o próprio corpo do componente, codificando as cores dos fios em relação às suas funções ou enrolamentos... Entretanto, se o componente for muito velho, é provável que essa informação já tenha sido apagada pelo tempo. Com o auxílio de um ohmímetro, contudo, o hobbysta não terá qualquer dificuldade em identificar os terminais dos diversos enrolamentos, simplesmente comparando suas resistências ôhmicas, segundo a "tabelinha" a seguir:*

- *O enrolamento de 350–0–350 volts é o que apresenta a* maior re*sistência ôhmica entre os seus terminais extremos (o terminal central, correspondente ao "zero volts" não será usado).*
- *Os enrolamentos de 0–5 e 0–6 volts são os que apresentam a* menor *resistência (praticamente igual, nos dois secundários). Não esquecer que, para o circuito do Hélio, deverá ser ligado em série, formando um só "primário" para "5–0–6" volts...*
- *Finalmente, o enrolamento* primário *original (110/220 volts), é o que apresenta resistência "média" (maior do que a dos enrolamentos de 0–5 e 0–6 volts e menor que a de 350–0–350 volts). Esse enrolamento* não será usado, *no circuito do Hélio...*

*Devido à relativamente alta necessidade de corrente (1 ampère), não se recomenda alimentar o circuito com pilhas. Se o hobbysta "insistir" em fazê-lo, deverá usar pilhas* grandes *(de 4 a 8 pilhas), porém, mesmo assim, o desgaste será apreciável... Finalmente lembramos que a parte do circuito formada pelo enrolamento de 350–0–350 volts, o capacitor de .01μF x 630 volts e a lâmpada fluorescente, quando em funcionamento, estará "repleta" de tensões elevadas e relativamente perigosas (ainda que a corrente nessa região do circuito seja muito baixa...). Os cuidados de isolação deverão, portanto, ser grandes, para evitar "choques", no mínimo, desagradáveis...*

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

# CHEGOU O "VAREJÃO"

FINALMENTE *SEIKIT* LANÇA O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO ANSIOSAMENTE! AGORA VOCÊ PODE COMPRAR, PELO REEMBOLSO, COMPONENTES AVULSOS! O *VAREJÃO* DE COMPONENTES E PEÇAS PELO REEMBOLSO! ESCREVA PARA O ENDEREÇO ABAIXO, SOLICITANDO CATÁLOGO DE ITENS, PREÇOS E CONDIÇÕES:

É IMPORTANTE ANOTAR ASSIM NO ENVELOPE:

AO "VAREJÃO" SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP Nº 02099 – SÃO PAULO – SP

PELA VOLTA DO CORREIO, VOCÊ RECEBERÁ A LISTA DE ITENS DISPONÍVEIS, COM OS RESPECTIVOS PREÇOS E CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO, ACOMPANHADA DE UM "QUADRO DE SOLICITAÇÕES" PARA VOCÊ PREENCHER!

VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA!

TRANSÍSTORES, INTEGRADOS, TRANSFORMADORES, MICROFONES, RELÊS, DIODOS, CAPACITORES, RESISTORES, LEDS, FOTO-TRANSÍSTORES, ALTO-FALANTES, LÂMPADAS, "PLUGUES", "JAQUES", MILIAMPERÍMETROS, CAIXAS P/MONTAGENS! *TUDO*, ENFIM, QUE VOCÊ PRECISA E QUER, O *VAREJÃO SEIKIT* TEM (E ENVIA DIRETAMENTE A VOCÊ, EM QUALQUER PONTO DO BRASIL, PELO REEMBOLSO POSTAL! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS E GARANTIDOS!

SOLICITE, HOJE MESMO, O CATÁLOGO DE ITENS! OS PREÇOS E CONDIÇÕES SÃO ESPECIAIS PARA *VOCÊ*, NOSSO "CLIENTE PREFERENCIAL"! APROVEITE ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA!

VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA! CONDIÇÕES ESPECIALÍSSIMAS DE PREÇOS PARA *VOCÊ*, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES AÍ NA SUA CIDADE! ESCREVA-NOS COM A MÁXIMA URGÊNCIA, PARA GARANTIR A MÁXIMA RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!

OFERTAS VÁLIDAS ATÉ 31/10/83

CADERNO SEIKIT

# ...E CONTINUA O SUCESSO DOS KITS

PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

PARA MONTAR, APRENDER E SE DIVERTIR!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom e do quadro de solicitação de KITS contido neste CADERNO SEIKIT é imprescindível para perfeito atendimento! Escreva o seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Todas essas informações são importantes para aperfeiçoar e agilizar o atendimento!
- Os pedidos serão atendidos num *prazo médio* de 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos*. Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Observe sempre com cuidado as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, etc. Após as datas indicadas, *os preços poderão ser alterados sem prévio aviso*, e as promoções e brindes poderão ser anulados ou modificados, a nosso critério.
- ▶ TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS OU MAIS, RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO.

OLHA O "DESCONTÃO"!


veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶



SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (ATENÇÃO: o cheque deve ser nominal à *SEIKIT* e o vale postal deve ser também nominal à *SEIKIT* – AGÊNCIA MIGUEL MENTEM– CPE 02099 – SÃO PAULO – SP – CAIXA POSTAL Nº 59.025. Qualquer forma de pagamento que não seja NOMINAL À *SEIKIT* não tem valor, anulando automaticamente o pedido), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (além dos outros descontos ou brindes), de 15% (QUINZE POR CENTO)! Favor anotar, se for o caso, o campo próprio do CUPOM, se tiver direito a tal DESCONTO.

OLHA O "DESCONTÃO"

- Pedidos incorretamente preenchidos ou desacompanhados do cupom, serão *automaticamente cancelados.*
- Esteja sempre atento aos sensacionais brindes e promoções especiais (*bem como aos períodos das suas validades*). Assinale o campo próprio no cupom, sempre que tiver direito a tais brindes ou promoções. O *NÃO ASSINALAMENTO* IMPLICARÁ NA *AUTOMÁTICA PERDA DO DIREITO* SOBRE TAIS BRINDES OU PROMOÇÕES.
- O seu pedido *não* chegará às nossas mãos se não for corretamente endereçado à SEIKIT (observe o endereço na página do CUPOM).
- ▶ É IMPORTANTE anotar com um "X" (no quadrinho próprio do cupom), *se você já fez alguma compra anterior da SEIKIT!* Isso contribuirá para um atendimento ainda mais rápido!
- ▶ ATENÇÃO: *NÃO* ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE – *NÃO* FORNECEMOS *KITS* DE PROJETOS QUE NÃO CONSTEM DA LISTA DO PRESENTE ENCARTE E *NÃO* ACEITAMOS PEDIDOS DE PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS ATRAVÉS DO CUPOM DESTINADO AOS KITS – *NÃO* VENDEMOS A VAREJO, NEM MANTEMOS ATENDIMENTO DIRETO, "DE BALCÃO" – OBSERVEM ATENTAMENTE AS "CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO" CONSTANTES DO PRESENTE ANÚNCIO, ANTES DE EFETUAR QUALQUER TIPO DE PEDIDO OU CONSULTA!
- Atendemos *APENAS DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS*. Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos *não* receberá garantias de atendimento.

CHEGOU O VAREJÃO (ver pág. 1)

ATENÇÃO: Os KITS dos projetos publicados constituem uma iniciativa *exclusiva* (nenhum outro fornecedor está autorizado, pelos detentores do *copyright* e dos *direitos industriais de patente*, a fornecer KITS) da SEIKIT (nome fantasia de FMA – COMPONENTES ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS LTDA.), *não havendo vínculo direto* (salvo publicitário) entre esse empreendimento e a Editora de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Assim, a SEIKIT *não assume* responsabilidades quanto à correção dos artigos de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, bem como a Editora de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA *não assume* responsabilidades sobre a perfeição dos KITS.

## ATENÇÃO — AVISOS IMPORTANTES

ATENÇÃO: Se a sua encomenda for devolvida sem motivo lógico (mercadoria visivelmente danificada ou embalagem flagrantemente violada, quando da *sua vistoria ao recebê-la* no CORREIO...), após a agência dos CORREIOS ter lhe enviado os avisos regulamentares de chegada, *seu nome será definitivamente cancelado do cadastro da SEIKIT, impossibilitando-o de realizar qualquer outra compra futura, seja de KIT, seja de PACOTE/LIÇÃO, seja através do "VAREJÃO" SEIKIT*, cujas informações são cruzadas por computador, no benefício dos clientes "autênticos"...

IMPORTANTE: a citação do número do seu R.G. (carteira de identidade) ou de outro documento de identificação, no CUPOM, é INDISPENSÁVEL, tanto para o nosso controle, quanto para a sua própria segurança, já que *você apenas poderá retirar a sua encomenda* no CORREIO, assim que chegar (e que você for devidamente avisado...), contra a apresentação desse documento de identidade!

CADERNO SEIKIT

ATENÇÃO CLIENTES: SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, AS CAIXAS (QUANDO FIZEREM PARTE DOS *KITS*) SERÃO FORNECIDAS *SEM* FURAÇÃO OU MARCAÇÃO. O MATERIAL CONSTANTE DOS *KITS* É, BASICAMENTE, *APENAS* O RELACIONADO NO ITEM *"LISTA DE PEÇAS"* DO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* QUE DESCREVEU A MONTAGEM. *NÃO É FORNECIDO*, JUNTO COM OS KITS, NENHUM TIPO DE MANUAL, ESQUEMA, OU OUTRAS INSTRUÇÕES IMPRESSAS, JÁ QUE AS INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM SÃO AS QUE CONSTAM DO PRÓPRIO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* REFERENTE AO PROJETO, CUJO TEOR DEVE SER CONSULTADO PELO CLIENTE AO EXECUTAR A MONTAGEM...

## ATENÇÃO: ofertas válidas até 31-10-83 ▶ PEÇA HOJE!

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* de KIT, (B) o *nome* do KIT, com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom com os dados *corretamente* transcritos.)

| Nº | Kit | Preço |
|---|---|---|
| 011 | INTERCOMUNICADOR (Vol. 1) | Cr$ 5.300,00 |
| 014 | DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4) | Cr$ 4.650,00 |
| 024 | PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4) | Cr$ 3.800,00 |
| 016 | MICROFONE SEM FIO (Vol. 6) | Cr$ 3.700,00 |
| 017 | GALO ELETRÔNICO (Vol. 6) | Cr$ 2.200,00 |
| 028 | CAMPO MINADO - sem caixa (Vol. 8) | Cr$ 3.900,00 |
| 049 | TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (Vol. 9) | Cr$ 2.800,00 |
| 059 | BI-JOGO (Vol. 9) | Cr$ 5.500,00 |
| 069 | PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem caixa (Vol. 9) | Cr$ 4.400,00 |
| 0110 | PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* | Cr$ 5.500,00 |
| 0210 | PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* | Cr$ 6.200,00 |

continua ▷

veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶

(continuação)

0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.200,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 6.400,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 14.600,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.500,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) . . Cr$ 2.400,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) . . . . . . . . . Cr$ 3.900,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) . . . . . Cr$ 4.400,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL - sem caixa (Vol. 10) . . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.300,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) . . Cr$ 2.550,00
0211 - FET-MIXER (Vol. 11) . . . . . . . . . . . Cr$ 2.300,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.400,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) . . . . . . . . . Cr$ 2.200,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.950,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) . . . . . Cr$ 3.100,00
0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - c/a caixa específica p/o módulo (Vol. 15) . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 21.800,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.300,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.300,00
0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . . . . Cr$ 7.500,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) . . . . . . . . . . Cr$ 2.400,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.500,00
0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com caixa (Vol. 16) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.500,00
0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.350,00
0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) Cr$ 5.900,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, c/caixa (Vol. 16) . . . . . . . . . Cr$ 5.800,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo* o micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) . . . . . . . . Cr$ 7.500,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo* o "push-botton" pesado - sem caixa (Vol. 17) . . . . . . . Cr$ 3.600,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.700,00
0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) . . . . . . . . . . . Cr$ 4.400,00
0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) . . . . . . . . . . Cr$ 11.320,00
0418 - MALUCONA - SINTETIZADOR DE SONS - c/caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) . . . . . . . . . . . Cr$ 7.100,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 19) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.400,00

continua ▷

0120 - TRI-ÁUDIO - completo, c/caixa (Vol. 20) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.900,00
0320 - BI-PISCA - completo, c/caixa - sem as lâmpadas (Vol. 20) . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.900,00
0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - LEDs redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) . . . . . . . Cr$ 6.900,00
0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) . . . Cr$ 2.600,00
0121 - OVOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.700,00
0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) . Cr$ 2.100,00
0321 - PORTALARM - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.500,00
0421 - D-D-BLOK - completo, c/caixa (Vol. 21) Cr$ 2.500,00
0621 - AMPLI-BOX - placa grátis na capa - Kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) . . . . . . . . . Cr$ 11.900,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, c/caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de circuito impresso (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 3.900,00
0222 - MÓDULO MA-1023-A - apenas o módulo (Vol. 22) . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 16.800,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, c/caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.400,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugues de entrada/saída (Vol. 22) . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.350,00
0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, c/caixa e plugue (Vol. 22) . . . . . . . . . Cr$ 3.400,00
0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, c/caixa e placa específica de circuito impresso (Vol. 23) . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 7.900,00
0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, c/caixa e LEDs especiais (Vol. 23) . . . . . . . . . Cr$ 11.000,00
0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.500,00
0423 - TRANSITESTE - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.800,00
0523 - LABIRINTO - completo, c/caixa - incluindo plugues externos, ponta de prova e material para a confecção do "labirinto" (Vol. 23) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 6.100,00
0224 - LUZ-FANTASMA - kit *completíssimo*, incluindo caixa e placa de circuito impresso (grátis na capa) (Vol. 24) . . . . . Cr$ 3.100,00
0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . . . . . . . Cr$ 8.750,00
0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira, e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) . . . . . . . . . . . Cr$ 6.800,00
0524 - MINI-OHM - completo, c/caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta) (Vol. 24) Cr$ 4.500,00
0624 - BUZINA AMERICANA - *completíssimo*, incluindo placa de circuito impresso específica, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (Vol. 24) Cr$ 4.800,00
0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo o material p/confecção do interruptor automático - sem o livro (Vol. 25) . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.300,00
0225 - MULTI-FLASH - sem a caixa - placa grátis na capa (Vol. 25) . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.750,00
0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (Vol. 25) . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.950,00
0425 - MINI-SOM - sem caixa - incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (Vol. 25) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.450,00
0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (Vol. 25) . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.300,00
0126 - REPEFONE - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 5.200,00



veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶



0226 - MONITOR DE BATERIA - placa grátis na capa - sem a caixa (Vol. 26) . . . . . . Cr$ 2.100,00
0326 - PROLONGADOR ("SUSTAINER") P/GUITARRA - completo - sem caixa (Vol. 26) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 2.950,00
0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.450,00
0526 - EFEITO SEQÜENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C. I. 4017) - completo, sem caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 3.600,00
0127 - FAÍSCA (IGNIÇÃO ELETRÔNICA) - *kit completíssimo*, incluindo caixa e chave "pesada" de 2 polos x 2 posições (Vol. 27) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 15.600,00
0227 - OSCILUX - com caixa - placa grátis na capa (Vol. 27) . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 3.950,00
0327 - MUSIKIM (circuito básico da caixinha de música, incluindo a placa de circuito impresso, com *lay-out* específico) (Vol. 27) Cr$ 7.850,00
0327A - MUSIKIM MONTADO (completo, testado, sem caixa) (Vol. 27) . . . . . . . . Cr$ 8.050,00
0327B - MUSIKIM MAIS OS DOIS CIRCUITOS COMPLEMENTARES (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA E TEMPORIZADOR), incluindo todas as placas de Circuito Impresso, com *lay-outs* específicos (completíssimo) (Vol. 27) . . . Cr$ 13.550,00
0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - kit *completíssimo*, incluindo falante especial à prova d'água e placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico (Vol. 27) . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.500,00
0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - *completíssimo*, incluindo caixa, placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico e mais CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (ÍMÃ/REED) ENCAPSULADOS (Vol. 27) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 26.500,00
0128 - NEW-COM - completo, incluindo duas caixas acústicas em madeira, c/falantes médios, placa de Circuito Impresso, etc. (Vol. 28) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 19.800,00
0228 - BUZINA INGLESA - completo, incluindo falante especial à prova d'água, "caneca", placa/padrão, etc. (Vol. 28) . . . . Cr$ 5.300,00
0328 - MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL - completo, c/caixa, placa específica de Circuito Impresso e LEDs retangulares (Vol. 28) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 14.400,00
0428 - TRANSMISSOR ÓPTICO (1a. PARTE DO TRANSCEPTOR ÓPTICO) - completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 28) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.850,00
0129 - RECEPTOR ÓPTICO (2a. PARTE DO TRANSMISSOR ÓPTICO) completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 29) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 5.850,00
0229 - AUTO-STROBO - toda a parte Eletrônica, incluindo lâmpada Xenon, garras "Jacaré" pesadas, etc. (*Não* inclui o corpo da lanterna) (Vol. 29) . . . . . . . . . . . . Cr$ 11.800,00
0329 - CONTADOR DIGITAL - completo - sem caixa (Vol. 29) . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 10.850,00
0429 - UÁ-UÁ - toda a parte Eletrônica, completa. *Não* inclui a caixa e a parte mecânica (Vol. 29) . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 4.650,00
0130 - GUERRA GALÁCTICA (EFEITOS SONOROS DE FICÇÃO CIENTÍFICA) - *completíssimo*, incluindo placa de Circuito Impresso específica, caixa, alto-falante, etc. (Vol. 30) . . . . . . . . . . . . Cr$ 11.800,00
0230 - VAGALUX (VAGALUME ELETRÔNICO) - completo, com caixa (Vol. 30) . . Cr$ 4.200,00
0330 - PROTE-PORTA (ALARMA LOCALIZADO) - completo, com caixa, "reed" e ímã (Vol. 30) . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 5.600,00
0131 - INJETUJ - completo, c/caixa, ponta de prova, placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), etc. (Vol. 31) . . . . . . . . Cr$ 3.700,00
0231 - BAITASOM - completo, c/caixa, falante médio, potenciômetros deslizantes, etc. (Vol. 31) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Cr$ 12.800,00
0331 - SEQUELUX-16 - completo, c/caixa, placa específica de Circuito Impresso, LEDs retangulares, etc. (Vol. 31) . . . . . . . . Cr$ 10.900,00
0431 - SPEED-LIGHT - completo, c/caixa, painel, placa específica de Circuito Impresso, LEDs redondos, etc. (Vol. 31) . . . . Cr$ 7.400,00

**KITS DE OUTUBRO**
**COMPRE HOJE**

**BRINDES**

**OFERTAS PACOTÕES**

**OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!**

**KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – 0110 – Cr$ 5.500,00**
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

**KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – 0210 – Cr$ 6.200,00**
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

**KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – 0310 – Cr$ 4.200,00**
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

**KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – 0410 – Cr$ 6.400,00**
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

**KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – 0510 – Cr$ 14.600,00**
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relé p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

**KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – 0515 – Cr$ 7.500,00**
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶



CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)



**PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!**

# ATENÇÃO ●●●●●●●●●●●●●●●●●

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

**SEIKIT**
CAIXA POSTAL Nº **59.025**
CEP **02099** – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
**novo endereço**

**PEÇA HOJE MESMO**

**CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO**

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

DCE-31

Nome . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
R.G. (ou outro documento) nº . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Endereço . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Nº . . . . . . . . . .
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Cidade . . . . . . . . . . . Estado . . . . . . . . . . . CEP . . . . . . . . . . .
Telefone . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT" ▷

| KIT Nº | Quant | Nome do KIT | Valor |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | Sub Total ▶ | |
| P/3 KITS ou mais ▷ | | Desconto 10% ▷ | |
| | | Sub Total ▶ | |
| Ch. Visado/V. Postal ▷ | | Desconto 15% ▷ | |
| | | Total c/Desconto ▶ | |
| Brinde A ▷ | | Pacote c/10 transístores – assinale ▷ | |
| Brinde B ▷ | | Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale ▷ | |

Ao receber, pagarei a importância Total mais as despesas de postagem e embalagem.

Data . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Assinatura . . . . . . . . . . . . . . . . . . .



CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte–



# ADQUIRA JÁ ESTE INCRÍVEL SUPORTE PRÁTICO PARA O SEU APRENDIZADO

# EM TODAS AS BANCAS

## DO PAÍS A SUA